

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 13590-1:2023

IEC 60309-1:2021

Xuất bản lần 1

**PHÍCH CẮM, Ổ CẮM CỐ ĐỊNH HOẶC DI ĐỘNG VÀ
Ổ NỐI VÀO THIẾT BỊ DÙNG CHO MỤC ĐÍCH CÔNG NGHIỆP –
PHẦN 1: YÊU CẦU CHUNG**

*Plugs, fixed or portable socket-outlets and appliance inlets for industrial purposes –
Part 1: General requirements*

HÀ NỘI – 2023

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	6
3 Thuật ngữ và định nghĩa	7
4 Quy định chung	15
5 Thông số đặc trưng tiêu chuẩn	16
6 Phân loại các phụ kiện	17
7 Ghi nhãn	18
8 Kích thước	23
9 Bảo vệ chống điện giật	23
10 Quy định cho nối đất	28
11 Đầu nối và đầu cốt	28
12 Khóa liên động	46
13 Khả năng chịu lão hóa của cao su và vật liệu nhựa nhiệt dẻo	46
14 Kết cấu	47
15 Kết cấu của ổ cắm cố định	48
16 Kết cấu của phích cắm và ổ cắm di động	49
17 Kết cấu của ổ nối vào thiết bị	50
18 Cấp bảo vệ	51
19 Điện trở cách điện và độ bền điện môi	52
20 Khả năng cắt	53
21 Làm việc bình thường	56
22 Độ tăng nhiệt	58
23 Cáp mềm và đầu nối cáp	60
24 Độ bền cơ	66
25 Vít, các phần mang điện và các đầu nối	73
26 Chiều dài đường rò, khe hở không khí và khoảng cách qua hợp chất rắn	76
27 Khả năng chịu nhiệt, cháy và phóng điện tạo vết	79
28 Ăn mòn và khả năng chống gỉ	81
29 Thử nghiệm chịu dòng điện ngắn mạch có điều kiện	81
30 Tương thích điện từ	87
Phụ lục A (quy định) – Hướng dẫn và mô tả trang thiết bị thử nghiệm	88
Thư mục tài liệu tham khảo	95

TCVN 13590-1:2023

Lời nói đầu

TCVN 13590-1:2023 hoàn toàn tương đương với IEC 60309-1:2021;

TCVN 13590-1:2023 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E1 *Máy điện và khí cụ điện* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 13590 (IEC 60309), *Phích cắm, ổ cắm cố định hoặc di động và ổ nối vào thiết bị dùng cho mục đích công nghiệp*, gồm các phần sau:

- TCVN 13590-1:2023 (IEC 60309-1:2021), Phần 1: Yêu cầu chung
- TCVN 13590-2:2023 (IEC 60309-2:2021), Phần 2: Yêu cầu tương thích về kích thước đối với phụ kiện dạng chân cắm và tiếp điểm dạng ống
- TCVN 13590-4:2023 (IEC 60309-4:2021), Phần 4: Ổ cắm có thiết bị đóng cắt có hoặc không có khóa liên động

Bộ IEC 60309 còn có tiêu chuẩn sau:

- IEC 60309-5:2017, Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes - Part 5: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for plugs, socket-outlets, ship connectors and ship inlets for low-voltage shore connection systems (LVSC)

Phích cắm, ổ cắm cố định hoặc di động và ổ nối vào thiết bị dùng cho mục đích công nghiệp –

Phần 1: Yêu cầu chung

Plugs, fixed or portable socket-outlets and appliance inlets for industrial purposes –

Part 1: General requirements

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho phích cắm, ổ cắm cố định hoặc di động và ổ nối vào thiết bị, sau đây gọi là phụ kiện, có điện áp làm việc danh định không quá 1 000 V một chiều hoặc 1 000 V xoay chiều với tần số không quá 500 Hz và dòng điện danh định không quá 800 A, chủ yếu được sử dụng trong công nghiệp, trong nhà hoặc ngoài trời.

Các phụ kiện này được thiết kế để lắp đặt chỉ bởi những người được huấn luyện hoặc những người có kỹ năng.

Danh mục các thông số đặc trưng ưu tiên không có nghĩa là loại trừ các thông số đặc trưng khác.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các phụ kiện sử dụng khi nhiệt độ môi trường thường nằm trong dải từ –25 °C đến +40 °C.

Các phụ kiện chỉ được thiết kế để nối với cáp bằng đồng hoặc hợp kim đồng.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các phụ kiện có đầu nối không bắt ren hoặc các đầu nối xuyên qua cách điện, có dòng điện danh định đến và bằng 32 A đối với dây I và 30 A đối với dây II.

Không loại trừ việc sử dụng các phụ kiện này ở các vị trí trong tòa nhà và trong các ứng dụng nông nghiệp, thương mại và gia dụng.

Ổ cắm cố định hoặc các ổ nối vào thiết bị được tích hợp hoặc lắp cố định trong thiết bị điện cũng thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này. Tiêu chuẩn này cũng áp dụng cho các phụ kiện được thiết kế để sử dụng trong các hệ thống lắp đặt điện áp cực thấp.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các phụ kiện chủ yếu được thiết kế cho các mục đích gia dụng và mục đích thông dụng tương tự.

Tiêu chuẩn này không đề cập đến các phụ kiện một cực.

TCVN 13590-1:2023

Ở những nơi các điều kiện đặc biệt chiếm ưu thế ví dụ trên tàu thủy hoặc nơi dễ xảy ra nổ thì có thể cần có các yêu cầu bổ sung.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn dưới đây là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn có ghi năm công bố thì áp dụng các bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất (kể cả các sửa đổi).

TCVN 5023 (ISO 1456), *Lớp phủ kim loại – Lớp mạ Niken-Crom và mạ Đồng-Niken-Crom*

TCVN 5026 (ISO 2081), *Lớp phủ kim loại và lớp phủ vô cơ khác – Lớp kềm mạ điện có xử lý bổ sung trên nền gang hoặc thép*

TCVN 5596 (ISO 2093), *Lớp mạ thiếc – Quy định kỹ thuật và phương pháp thử*

TCVN 5926-1 (IEC 60269-1), *Cầu chảy hạ áp – Phần 1: Yêu cầu chung*

TCVN 6610 (IEC 60227) (tất cả các phần), *Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V*

TCVN 6612:2007 (IEC 60228:2004), *Ruột dẫn của cáp cách điện*

TCVN 7699-2-14 (IEC 60068-2-14), *Thử nghiệm môi trường – Phần 2-14: Các thử nghiệm – Thử nghiệm N: Thay đổi nhiệt độ*

TCVN 7699-2-78 (IEC 60068-2-78), *Thử nghiệm môi trường – Phần 2-78: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Cab: Nóng ẩm, không đổi*

TCVN 9615-4:2013 (IEC 60245-4:2011), *Cáp cách điện bằng cao su có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 4: Dây và cáp mềm*

TCVN 9900-2-11 (IEC 60695-2-11), *Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 2-11: Phương pháp thử bằng sợi dây nóng đỏ – Phương pháp thử khả năng cháy bằng sợi dây nóng đỏ đối với sản phẩm hoàn chỉnh*

TCVN 10884-3 (IEC 60664-3), *Phối hợp cách điện dùng cho thiết bị trong hệ thống điện hạ áp – Phần 3: Sử dụng lớp phủ, vỏ bọc hoặc khuôn đúc để bảo vệ chống nhiễm bẩn*

TCVN 10899 (IEC 60320) (tất cả các phần), *Bộ nối nguồn dùng cho thiết bị gia dụng và các mục đích sử dụng chung tương tự*

TCVN 13590-4:2023 (IEC 60309-4:2021), *Phích cắm, ổ cắm cố định hoặc di động và ổ nối vào thiết bị dùng cho mục đích công nghiệp – Phần 4: Ổ cắm có thiết bị đóng cắt có hoặc không có khóa liên động*

IEC TR 60083, *Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC (Phích cắm và ổ cắm dùng cho gia dụng và mục đích thông dụng tương tự được tiêu chuẩn hóa trong các quốc gia tham gia IEC)*

IEC 60112, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials (Phương pháp xác định chỉ số phóng điện đánh thủng và chỉ số phóng điện tương đối của vật liệu cách điện rắn)*

IEC 60269-2, *Low-voltage fuses – Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) – Examples of standardized systems of fuses A to K (Cầu chì hạ áp – Phần 2: Yêu cầu bổ sung đối với các cầu chì để người có chuyên môn sử dụng (cầu chì chủ yếu dùng cho ứng dụng công nghiệp – Ví dụ về hệ thống cầu chì tiêu chuẩn A đến K))*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment (Ký hiệu bằng hình vẽ dùng trên thiết bị)* (available at <http://www.graphicalsymbols.info/equipment>)

IEC 60529:1989¹, with AMD1:1999 and AMD2:2013, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code) (Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài (mã IP))*

IEC 60664-1:2020², *Insulation coordination for equipment within low-voltage supply systems – Part 1: Principles, requirements and tests (Phối hợp cách điện dùng cho thiết bị trong hệ thống điện hạ áp – Phần 1: Nguyên tắc, yêu cầu và thử nghiệm)*

IEC 60695-10-2, *Fire hazard testing – Part 10-2: Abnormal heat – Ball pressure test method (Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 10-2: Nhiệt bất thường – Thử nghiệm ép viên bi)*

IEC 61000-6-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity standard for industrial environments (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 6-2: Tiêu chuẩn đặc trưng – Tiêu chuẩn miễn nhiễm đối với môi trường công nghiệp)*

IEC 61000-6-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standard for equipment in residential environments (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 6-3: Tiêu chuẩn đặc trưng – Tiêu chuẩn phát xạ đối với thiết bị trong môi trường dân cư)*

IEC 61032, *Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification (Bảo vệ con người và thiết bị bằng vỏ ngoài)*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ "điện áp" và "dòng điện" có nghĩa là điện áp và dòng điện xoay chiều hiệu dụng hoặc một chiều.

Ứng dụng của các phụ kiện được thể hiện trên Hình 1.

¹ Hệ thống Tiêu chuẩn quốc gia đã có TCVN 4255:2008 hoàn toàn tương đương với IEC 60529:2001.

² Hệ thống Tiêu chuẩn quốc gia đã có TCVN 10884-1:2015 hoàn toàn tương đương với IEC 60664-1:2007.

TCVN 13590-1:2023

3.1

Ổ cắm cố định (fixed socket-outlet)

Bộ phận được thiết kế để lắp đặt với hệ thống đi dây cố định hoặc được lắp trong thiết bị.

CHÚ THÍCH 1: Ổ cắm cố định cũng có thể được lắp trong mạch đầu ra của máy biến áp cách ly.

CHÚ THÍCH 2: Khi chỉ sử dụng cụm từ "ổ cắm", nó bao gồm cả ổ cắm cố định và ổ cắm di động.

3.2

Phích cắm (plug)

Bộ phận tích hợp với hoặc được thiết kế để gắn trực tiếp với một cáp mềm được nối với thiết bị hoặc với ổ cắm di động.

3.3

Ổ cắm di động (portable socket-outlet)

Bộ phận tích hợp với hoặc được thiết kế để gắn trực tiếp với một cáp mềm được nối với nguồn.

CHÚ THÍCH 1: Nhìn chung, ổ cắm di động có bố trí tiếp điểm giống với ổ cắm cố định.

CHÚ THÍCH 2: Cụm lắp ráp tạo ra khi phích cắm được cắm vào ổ cắm di động được gọi là "bộ nối cáp".

3.4

Ổ nối vào thiết bị (appliance inlet)

Bộ phận được lắp trong hoặc cố định với thiết bị hoặc được thiết kế để cố định với thiết bị.

CHÚ THÍCH 1: Nhìn chung, ổ nối vào thiết bị có cùng cách bố trí tiếp điểm giống với phích cắm.

CHÚ THÍCH 2: Cụm lắp ráp tạo ra khi ổ cắm di động được cắm vào thiết bị được gọi là "bộ nối thiết bị".

3.5

Phần chính (main part)

Phần của phụ kiện mang các tiếp điểm.

3.6

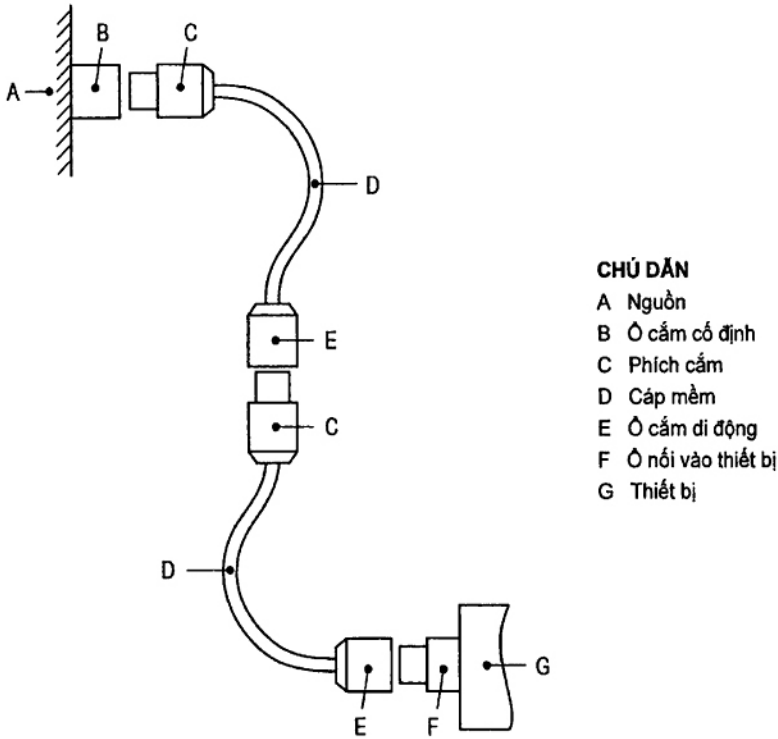
Phụ kiện thay dây được (rewireable accessory)

Phụ kiện có kết cấu sao cho có thể thay cáp mềm.

3.7

Phụ kiện không thay dây được (non-rewireable accessory)

Phụ kiện có kết cấu sao cho không thể tách cáp mềm khỏi phụ kiện mà không làm cho phụ kiện bị hỏng vĩnh viễn.



Hình 1 – Sơ đồ thể hiện việc sử dụng các phụ kiện

3.8

Khóa liên động (interlock)

Thiết bị, điện hoặc cơ, ngăn không để các tiếp điểm của phích cắm trở nên mang điện trước khi nó được ăn khớp đúng trong ổ cắm, và ngăn không để phích cắm bị rút ra trong khi các tiếp điểm của nó đang mang điện hoặc làm cho các tiếp điểm không còn mang điện trước khi tách ra.

3.9

Cơ cấu giữ (retaining device)

Bố trí cơ khí giữ cho phích cắm hoặc ổ cắm di động ở đúng vị trí khi nó được ăn khớp đúng, và ngăn không để phích cắm hoặc ổ cắm di động bị rút ra không chủ ý.

3.10

Dòng điện danh định (rated current)

Dòng điện do nhà chế tạo ấn định cho phụ kiện.

3.11

Điện áp cách điện (insulation voltage)

Điện áp do nhà chế tạo ấn định cho phụ kiện và được tham chiếu đến trong các thử nghiệm điện môi, khe hở không khí và chiều dài đường rò.

TCVN 13590-1:2023

3.12

Điện áp làm việc danh định (rated operating voltage)

Điện áp danh nghĩa của nguồn mà phụ kiện được thiết kế để sử dụng cùng.

CHÚ THÍCH 1: Phụ kiện có thể có một dải điện áp làm việc danh định.

CHÚ THÍCH 2: Phụ kiện có thể có nhiều hơn một điện áp làm việc danh định.

3.13

Cách điện chính (basic insulation)

Cách điện cần thiết để phụ kiện làm việc đúng và dùng cho bảo vệ chính chống điện giật.

3.14

Cách điện phụ/Cách điện bảo vệ (supplementary insulation/protective insulation)

Cách điện độc lập được cung cấp bổ sung cho cách điện chính, để đảm bảo bảo vệ chống điện giật khi hỏng cách điện chính.

3.15

Cách điện kép (double insulation)

Cách điện bao gồm cả cách điện chính và cách điện phụ.

3.16

Cách điện tăng cường (reinforced insulation)

Cách điện chính được cải thiện với chất lượng cơ và điện sao cho nó cung cấp cùng cấp bảo vệ chống điện giật như cách điện kép.

3.17

Đầu nối (terminal)

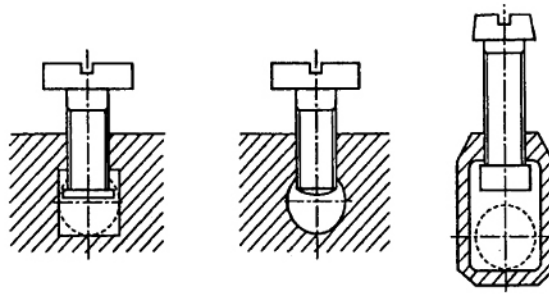
Phần dẫn được cung cấp để đầu nối ruột dẫn với phụ kiện.

3.17.1

Đầu nối kiểu trụ (pillar terminal)

Đầu nối trong đó ruột dẫn được luồn vào lỗ hoặc hốc, ở đó nó được kẹp bên dưới thân của (các) vít.

CHÚ THÍCH: Lực kẹp có thể được đặt trực tiếp vào bằng thân của vít hoặc thông qua thành phần kẹp trung gian mà lực ép được đặt lên thông qua thân vít (xem Hình 2).



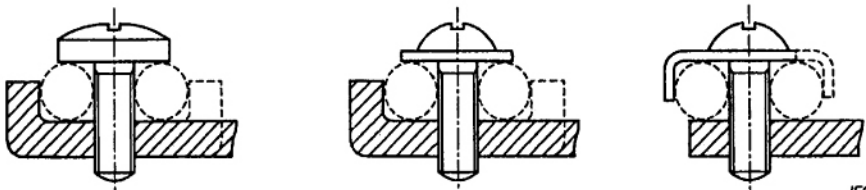
Hình 2 – Đầu nối kiểu trụ

3.17.2

Đầu nối bắt vít (screw terminal)

Đầu nối trong đó ruột dẫn được kẹp bên dưới mũ vít.

CHÚ THÍCH: Lực kẹp có thể được đặt trực tiếp vào bằng mũ vít hoặc thông qua thành phần kẹp trung gian, ví dụ vòng đệm, tấm kẹp hoặc cơ cấu chống tở (xem Hình 3).



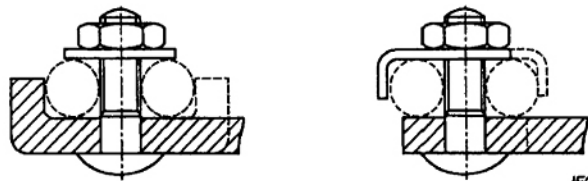
Hình 3 – Đầu nối bắt vít

3.17.3

Đầu nối bắt bu lông (stud terminal)

Đầu nối trong đó ruột dẫn được kẹp bên dưới đai ốc.

CHÚ THÍCH: Lực kẹp có thể được đặt trực tiếp vào bằng đai ốc có hình dạng thích hợp hoặc thông qua thành phần kẹp trung gian, ví dụ vòng đệm, tấm kẹp hoặc cơ cấu chống tở (xem Hình 4).



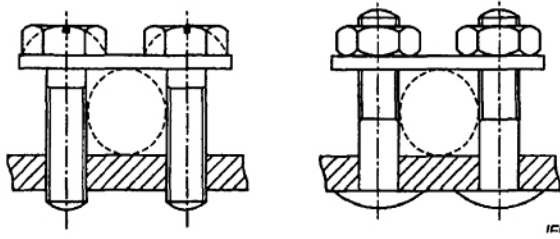
Hình 4 – Đầu nối kiểu bu lông

3.17.4

Đầu nối kiểu yên ngựa (saddle terminal)

Đầu nối trong đó ruột dẫn được kẹp bên dưới hai hoặc nhiều vít hoặc đai ốc.

Xem Hình 5.



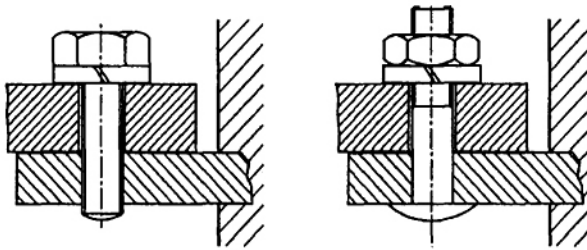
Hình 5 – Đầu nối kiểu yên ngựa

3.17.5

Đầu nối kiểu lỗ (lug terminal)

Đầu nối bắt vít hoặc đầu nối bắt bulông được thiết kế để kẹp đầu cốt cáp hoặc thanh dẫn bằng vít hoặc đai ốc.

Xem Hình 6.



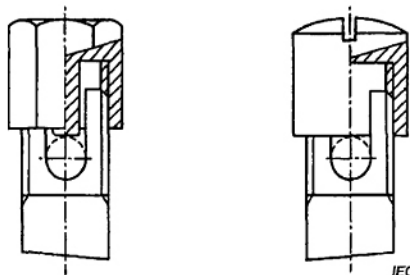
Hình 6 – Đầu nối kiểu lỗ

3.17.6

Đầu nối măng sông (mantle terminal)

Đầu nối trong đó ruột dẫn được kẹp vào đáy của rãnh bên trong bulông có ren bằng đai ốc.

CHÚ THÍCH: Ruột dẫn được kẹp vào đáy của rãnh bởi vòng đệm có hình dạng thích hợp bên dưới đai ốc, bằng chốt ở giữa nếu đai ốc là loại có mũ, hoặc bằng phương tiện hiệu quả để truyền lực ép từ đai ốc đến ruột dẫn trong rãnh (xem Hình 7).



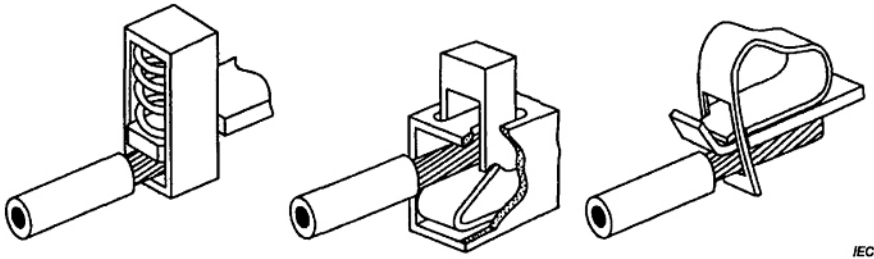
Hình 7 – Đầu nối măng sông

3.17.7

Đầu nối không bắt ren (screwless type terminal)

Đầu nối dùng để nối một hoặc nhiều ruột dẫn và sau này tháo ra được, việc đấu nối này được thực hiện trực tiếp hoặc gián tiếp nhờ các cơ cấu không phải vít.

CHÚ THÍCH: Ví dụ về các đầu nối không bắt ren được cho trên Hình 8.



IEC

Hình 8 – Đầu nối không bắt ren

3.17.8

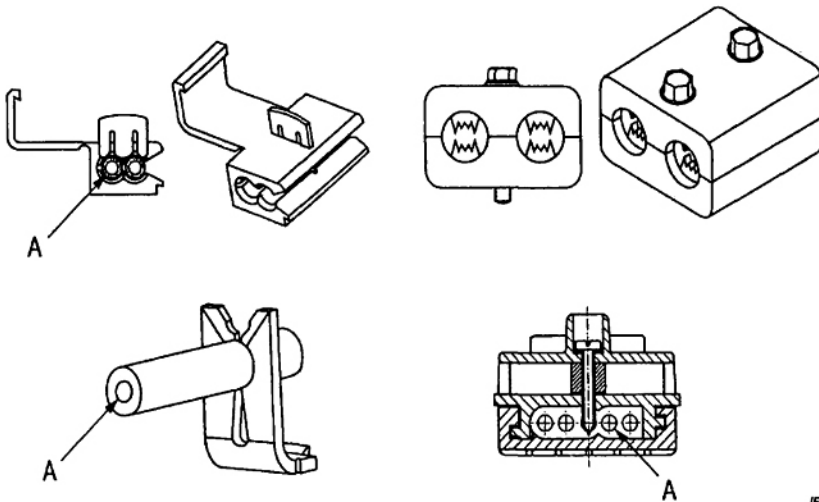
Đầu nối xuyên qua cách điện (insulation piercing terminal)

IPT

Đầu nối dùng để nối một hoặc nhiều ruột dẫn và sau này tháo ra được, việc đấu nối này được thực hiện bằng cách xuyên qua, khoan thủng, cắt đứt, dịch chuyển hoặc làm mất hiệu lực theo một số cách khác, cách điện của (các) ruột dẫn không cần phải tuốt ra trước.

CHÚ THÍCH 1: Việc loại bỏ vỏ bên ngoài của cáp, nếu cần, không được coi là tuốt ra trước.

CHÚ THÍCH 2: Ví dụ về IPT được cho trên Hình 9.



IEC

CHÚ DẪN:

A Ruột dẫn

Hình 9 – Đầu nối xuyên qua cách điện

TCVN 13590-1:2023

3.18

Bộ kẹp (clamping unit)

Bộ phận của đầu nối cần thiết để kẹp về cơ và đầu nối về điện của các ruột dẫn kể cả bộ phận cần thiết để đảm bảo lực ép tiếp điểm thích hợp.

3.19

Dòng điện ngắn mạch có điều kiện (conditional short-circuit current)

Dòng điện kỳ vọng mà phụ kiện, được bảo vệ bằng thiết bị bảo vệ ngắn mạch quy định, có thể chịu được một cách thỏa đáng trong toàn bộ thời gian làm việc của thiết bị đó ở các điều kiện sử dụng và tác động quy định.

CHÚ THÍCH: Định nghĩa này khác với định nghĩa 441-17-20 trong IEC 60050-441:2000 ở chỗ mở rộng khái niệm thiết bị giới hạn dòng điện thành thiết bị bảo vệ ngắn mạch, chức năng của nó không chỉ giới hạn dòng điện.

3.20

Đầu bọc (cap)

Bộ phận tách rời hoặc gắn liền mà có thể được sử dụng để tạo ra cấp bảo vệ của phích cắm hoặc ổ nối vào thiết bị khi không được cắm vào ổ cắm.

3.21

Nắp (lid)

Bộ phận tách rời để đảm bảo cấp bảo vệ của ổ cắm khi không được cắm với phích cắm hoặc ổ nối vào thiết bị.

3.22

Tấm che (shutter)

Bộ phận di chuyển được được tích hợp với phụ kiện được bố trí để tự động che chắn tối thiểu là các tiếp điểm mang điện khi phụ kiện được rút ra khỏi phụ kiện bổ sung.

[NGUỒN: IEC 60884-1:2002 và IEC 60884-1:2002:AMD2:2013, 3.27, có sửa đổi – “ổ cắm” và “phích cắm” được thay bằng “phụ kiện”, và bổ sung thêm cụm từ “được rút ra khỏi phụ kiện bổ sung”]

3.23

Đầu bọc cách điện (insulated end cap)

Bộ phận được làm bằng vật liệu cách điện, nằm ở đầu của tiếp điểm, đảm bảo bảo vệ chống tiếp cận đến các bộ phận nguy hiểm bởi ngón tay thử nghiệm tiêu chuẩn (IPXXB).

3.24

Tiếp điểm (contact)

Phần tử dẫn của phụ kiện được thiết kế để tạo tiếp xúc điện với tiếp điểm tương ứng của phụ kiện ghép nối cùng.

[NGUỒN: IEC 60050-151:2001, 151-12-16, có sửa đổi – bỏ cụm từ “thành phần tiếp xúc”, và bổ sung thêm cụm từ “của phụ kiện” và “với tiếp điểm tương ứng của phụ kiện ghép nối cùng”]

3.25

Tiếp điểm pilot (pilot contact)

Tiếp điểm điện phụ trợ được sử dụng trong điều khiển, báo hiệu, theo dõi hoặc chức năng khóa liên động.

CHÚ THÍCH: Tiếp điểm pilot không được coi là một cực.

[NGUỒN: IEC 60309-4:2006, 2.108, có sửa đổi – bổ sung thêm cụm từ “báo hiệu”]

3.26

Tương thích (compatibility)

Khả năng của phụ kiện kết hợp và làm việc được với nhau.

CHÚ THÍCH: Các phụ kiện không tương thích có thể kết hợp với nhau về mặt vật lý nhưng không làm việc được.

3.27

Người được huấn luyện (instructed person)

Người được hướng dẫn và giám sát bởi những người có kỹ năng về điện để có thể nhận thức được những rủi ro tiềm ẩn và tránh những nguy hiểm mà điện có thể gây ra.

[NGUỒN: IEC 60050-195:1998, 195-04-02, có sửa đổi – bỏ cụm từ “về điện” khỏi thuật ngữ]

3.28

Người có kỹ năng (skilled person)

Người được đào tạo và có kinh nghiệm liên quan để có thể nhận thức những rủi ro tiềm ẩn và tránh những nguy hiểm mà điện có thể gây ra.

[NGUỒN: IEC 60050-195:1998, 195-04-01, có sửa đổi – bỏ cụm từ “về điện” khỏi thuật ngữ]

4 Quy định chung

4.1 Yêu cầu chung

Các phụ kiện phải được thiết kế và có kết cấu sao cho trong sử dụng bình thường tính năng của chúng là tin cậy và đạt được sự an toàn bằng cách giảm rủi ro đến mức chấp nhận được, như định nghĩa trong ISO/IEC Guide 51.

Nếu không có quy định khác, môi trường sử dụng bình thường trong đó thiết bị phù hợp với tiêu chuẩn này thường được sử dụng là môi trường có nhiễm bẩn độ 3 theo IEC 60664-1.

Nếu có thể sử dụng trong môi trường có độ nhiễm bẩn khác thì chiều dài đường rò và khe hở không khí phải theo IEC 60664-1. Giá trị chỉ số phóng điện tương đối (CTI) phải được đánh giá theo IEC 60112. Các thử nghiệm và yêu cầu được nêu trong 26.1.3.

Các phụ kiện phải có cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài tối thiểu là IP23 theo IEC 60529.

TCVN 13590-1:2023

Sự kết hợp giữa phích cắm, ổ nối vào thiết bị, ổ cắm được thiết kế để sử dụng cùng với nhau phải phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này và với các tờ dữ liệu tiêu chuẩn liên quan, nếu có.

Nhìn chung, kiểm tra sự phù hợp bằng cách thực hiện tất cả các thử nghiệm quy định.

4.2 Các lưu ý chung về thử nghiệm

4.2.1 Thử nghiệm theo tiêu chuẩn này là các thử nghiệm điển hình. Nếu một phần của phụ kiện đã đạt các thử nghiệm trước đó đối với một mức độ khắc nghiệt cho trước thì các thử nghiệm điển hình liên quan không phải lặp lại nếu độ khắc nghiệt không lớn hơn. Khi một phần hoặc linh kiện được lắp trong thiết bị hoặc phụ kiện theo tiêu chuẩn này và nếu phần hoặc linh kiện đó đáp ứng tiêu chuẩn tương ứng thì không yêu cầu thử nghiệm hoặc yêu cầu bổ sung đối với phần hoặc phụ kiện đó, trừ khi nó được sử dụng theo cách khác đáng kể so với mục đích của tiêu chuẩn của phần hoặc phụ kiện đó.

4.2.2 Nếu không có quy định nào khác, các mẫu được thử nghiệm như được giao và trong các điều kiện sử dụng bình thường, ở nhiệt độ môi trường (20 ± 5) °C; các thử nghiệm được thực hiện ở tần số danh định.

4.2.3 Nếu không có quy định khác, các thử nghiệm được thực hiện theo trình tự các điều trong tiêu chuẩn này.

4.2.4 Ba mẫu phải chịu tất cả các thử nghiệm, ngoài ra đối với các thử nghiệm ở 11.1.4 và Điều 29 có thể thử nghiệm một bộ mẫu mới, nếu cần, đối với mỗi trong hai thử nghiệm này. Tuy nhiên, nếu các thử nghiệm ở Điều 20, Điều 21 và Điều 22 phải thực hiện với cả điện một chiều và điện xoay chiều thì các thử nghiệm với điện xoay chiều được thực hiện trên ba mẫu bổ sung.

4.2.5 Các phụ kiện được coi là phù hợp với tiêu chuẩn này nếu không có mẫu nào không đạt toàn bộ các thử nghiệm thích hợp. Nếu một mẫu không đạt một thử nghiệm nào đó thì thử nghiệm đó và các thử nghiệm trước đó mà nó có thể ảnh hưởng đến các kết quả phải được thử lại trên bộ ba mẫu mới, tất cả các mẫu này đều phải đạt các thử nghiệm lặp lại đó.

Nhìn chung, chỉ cần thiết lặp lại thử nghiệm nào gây hỏng, trừ khi mẫu này không đạt một trong các thử nghiệm của Điều 21 và Điều 22, trong trường hợp này các thử nghiệm được lặp lại từ Điều 20 trở về trước.

Người yêu cầu thử nghiệm có thể nộp cùng với bộ mẫu đầu tiên một bộ mẫu bổ sung mà có thể cần thiết trong trường hợp một mẫu không đạt. Tổ chức thử nghiệm khi đó sẽ thử nghiệm các mẫu bổ sung mà không cần yêu cầu thêm, và chỉ loại bỏ nếu xảy ra không đạt thêm nữa. Nếu bộ mẫu bổ sung không được giao nộp đồng thời với mẫu ban đầu thì việc không đạt của một mẫu sẽ dẫn đến loại bỏ.

4.2.6 Khi các thử nghiệm được thực hiện với các ruột dẫn, chúng phải bằng đồng và phù hợp với TCVN 6610 (IEC 60227) (tất cả các phần), TCVN 6612:2007 (IEC 60228:2004) (Điều 2, dây một sợi (cấp 1), dây bện (cấp 2), dây mềm (cấp 5)) và IEC 60245-4 khi các phụ kiện theo tiêu chuẩn này được thiết kế để nối với các cáp có ruột dẫn chỉ bằng đồng hoặc chỉ bằng hợp kim đồng.

5 Thông số đặc trưng tiêu chuẩn

5.1 Điện áp hoặc dải điện áp làm việc danh định là giá trị được nhà chế tạo công bố.

5.2 Dòng điện danh định ưu tiên được cho trong Bảng 1.

Bảng 1 – Dòng điện danh định ưu tiên

Dãy I	Dãy II
A	A
16	20
32	30
63	60
125	100
250	200
315	300
400	350
630	500
800	600

CHÚ THÍCH 1: Các thông số đặc trưng được gọi là "các thông số đặc trưng khác" trong tiêu chuẩn này được cho chỉ với mục đích thử nghiệm trong trường hợp nhà chế tạo không sử dụng các thông số đặc trưng ưu tiên.

CHÚ THÍCH 2: Bảng 1 này không cung cấp tương quan giữa các giá trị của dãy I và dãy II. Bảng này chỉ liệt kê các thông số đặc trưng ưu tiên.

6 Phân loại các phụ kiện

6.1 Theo mục đích:

- phích cắm
- ổ cắm cố định
- ổ cắm di động
- ổ nối vào thiết bị

6.2 Theo cấp bảo vệ quy định trong IEC 60529 (với cấp bảo vệ tối thiểu là IP23, xem 4.1).

6.3 Theo trang bị nối đất

- phụ kiện không có tiếp điểm nối đất;
- phụ kiện có tiếp điểm nối đất.

6.4 Theo phương pháp nối cáp:

TCVN 13590-1:2023

- phích nối thay dây được và ổ cắm di động thay dây được;
- phích cắm không thay dây được và ổ cắm di động không thay dây được.

6.5 Theo trang bị khoá liên động:

- phụ kiện không có khoá liên động, có hoặc không có thiết bị đóng cắt tích hợp;
- phụ kiện có khoá liên động cơ khí;
- phụ kiện có khoá liên động điện.

6.6 Theo kiểu đầu nối

- với các đầu nối kiểu bắt ren;
- với các đầu nối không bắt ren;
- với các đầu nối loại xuyên qua cách điện.

6.7 Theo kiểu ruột dẫn dùng cho các đầu nối không bắt ren và đầu nối loại xuyên qua cách điện:

- chỉ dùng cho ruột dẫn một sợi;
- chỉ dùng cho ruột dẫn cứng (cả một sợi và bện);
- chỉ dùng cho ruột dẫn mềm;
- dùng cho ruột dẫn cứng (cả một sợi và bện) và ruột dẫn mềm.

6.8 Theo khả năng tiếp cận các bộ phận mang điện:

- phụ kiện dùng cho cấp bảo vệ IPXXB;
- phụ kiện dùng cho cấp bảo vệ IP2X;
- phụ kiện dùng cho cấp bảo vệ IPXXD;
- phụ kiện dùng cho cấp bảo vệ IP4X.

6.9 Theo sự có mặt của nắp che

- không có nắp che;
- có nắp che.

6.10 Theo sự có mặt của các đầu bọc cách điện

- phụ kiện không có đầu bọc cách điện;
- phụ kiện có đầu bọc cách điện.

7 Ghi nhãn

7.1 Phụ kiện phải được ghi nhãn

- a) (các) dòng điện danh định, tính bằng ampe;
- b) (các) điện áp làm việc hoặc (các) dải điện áp làm việc danh định, tính bằng vôn;
- c) ký hiệu đối với loại nguồn cấp, nếu phụ kiện không được thiết kế để làm việc với cả điện xoay chiều và điện một chiều, hoặc được thiết kế với điện xoay chiều có các tần số khác với 50 Hz hoặc 60 Hz, hoặc nếu thông số đặc trưng là khác nhau đối với điện xoay chiều và điện một chiều;
- d) tần số danh định nếu vượt quá 60 Hz;
- e) tên hoặc thương hiệu của nhà chế tạo hoặc của đại lý ủy quyền;
- f) chủng loại tham chiếu, có thể là số hiệu catalo;
- g) cấp bảo vệ;
- h) ký hiệu chỉ thị vị trí của tiếp điểm nối đất hoặc phương tiện được sử dụng để đảm bảo tính tương thích, nếu có.

Điện áp cách điện có thể được ghi nhãn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

7.2 Khi sử dụng các ký hiệu, chúng phải như dưới đây:

- A ampe
- V vôn
- Hz héc
- ~ dòng điện xoay chiều IEC 60417-5032 (2002-10)
- AC dòng điện xoay chiều
- dòng điện một chiều IEC 60417-5031 (2002-10)
- DC dòng điện một chiều
- (ưu tiên)
- ⊕ đất bảo vệ IEC 60417-5019 (2006-08)
- hoặc ⊥ đất IEC 60417-5017 (2006-08)
- IPXX (chữ số liên quan) cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài theo IEC 60529

Đối với mã IP, phải quy định hai chữ số đặc trưng (XX).

Ghi nhãn (các) cấp bảo vệ trên phích cắm và ổ nối vào thiết bị chỉ hợp lệ khi phích cắm và ổ nối vào thiết bị được cắm với phụ kiện bổ sung hoặc với đầu bọc kèm theo, nếu có.

Đối với ghi nhãn (các) dòng điện danh định và (các) điện áp làm việc danh định hoặc (các) dải điện áp làm việc danh định, chỉ cho phép sử dụng các giá trị đó.

Giá trị điện áp làm việc danh định một chiều, nếu có, phải được đặt trước chữ số chỉ điện áp làm việc danh định xoay chiều, và được phân cách bằng gạch ngang hoặc gạch chéo.

TCVN 13590-1:2023

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

7.3 Đối với ổ cắm và ổ nối vào thiết bị lắp cố định, ghi nhãn a), c) và e) của 7.1 phải được nằm trên phần chính, trên phần bên ngoài của vỏ bọc hoặc trên nắp, nếu có, nếu nắp không thể tháo rời khi không có dụng cụ.

Ngoại trừ các ổ cắm và ổ nối vào thiết bị lắp chìm cố định, ghi nhãn a), c) và e) của 7.1 phải dễ dàng nhận thấy được khi phụ kiện được lắp và đi dây như trong sử dụng bình thường, nếu cần sau khi được lấy khỏi vỏ bọc. Ghi nhãn, nếu có, đối với điện áp cách điện phải nằm trên phần chính; ghi nhãn này không được nhìn thấy khi phụ kiện được lắp và đi dây như trong sử dụng bình thường.

Ghi nhãn b), f), g) và h), nếu có, của 7.1 phải được đặt trên vị trí có thể nhìn thấy sau khi lắp đặt phụ kiện, trên phía ngoài của vỏ bọc hoặc trên nắp, nếu có, nếu nắp không thể tháo rời khi không có dụng cụ.

Ngoại trừ ghi nhãn f) của 7.1, các ghi nhãn này phải nhận thấy được rõ ràng khi phụ kiện được lắp và đi dây như trong sử dụng bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

Cho phép ghi nhãn f) trong 7.1 được đặt trên phần chính.

Ghi nhãn a), b), c) và e) của 7.1 có thể được lắp lại trên nắp, nếu cần.

7.4 Đối với phích cắm và ổ cắm di động, ghi nhãn quy định trong 7.1 với ngoại trừ ghi nhãn điện áp cách điện, nếu có, phải dễ dàng nhận thấy khi phụ kiện được đi dây sẵn sàng cho sử dụng. Ghi nhãn điện áp cách điện, nếu có, phải nằm trên phần chính; ghi nhãn này không nhìn thấy được khi phụ kiện đã được lắp đặt và đi dây như trong sử dụng bình thường.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ "sẵn sàng để sử dụng" không có nghĩa là phích cắm hoặc ổ cắm di động được cắm với phụ kiện bổ sung.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

7.5 Đối với các phụ kiện thay dây được, các tiếp điểm phải được chỉ thị bởi các ký hiệu sau:

– đối với ba pha, các ký hiệu L1, L2, L3, hoặc 1, 2, 3 dùng cho các pha, N dùng cho trung tính, nếu có, và ký hiệu \perp hoặc $\frac{1}{\perp}$ dùng cho đất;

– đối với hai cực, mà có thể sử dụng cho cả xoay chiều và một chiều, một ký hiệu dùng cho một trong các cực mang điện và ký hiệu \perp hoặc $\frac{1}{\perp}$ dùng cho đất, nếu có.

Các ký hiệu này phải đặt sát với các đầu nối liên quan; chúng không được đặt trên các vít, vòng đệm tháo ra được hoặc các bộ phận tháo ra được khác.

Ghi nhãn bổ sung để chỉ thị đầu nối trung tính và/hoặc đầu nối đất có thể được sử dụng như sau:

– chữ cái W và/hoặc màu trắng cho trung tính;

– chữ cái G và/hoặc màu xanh dùng cho nổi đất.

Đầu nổi dùng cho các ruột dẫn pilot không yêu cầu phải dán nhãn. Trong trường hợp chúng được đánh dấu, nên sử dụng chữ cái P hoặc PILOT.

Chữ số được sử dụng với các chữ cái có thể được viết như một chỉ mục. Nên sử dụng ký hiệu trong trường hợp có thể.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

7.6 Ghi nhãn phải dễ dàng đọc được.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, sử dụng thị lực bình thường hoặc có điều tiết, nhưng không có phóng đại.

Ghi nhãn phải bền và không tẩy xoá được.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau, được thực hiện sau xử lý ẩm của Điều 14.

Ghi nhãn bằng laser trực tiếp lên sản phẩm và ghi nhãn được thực hiện bằng cách đúc, ép hoặc khắc được coi là bền và không tẩy xoá được và chúng không phải chịu thử nghiệm này.

Thử nghiệm được thực hiện bằng cách chà xát nhãn trong 15 s dùng giẻ thấm đẫm nước, sau đó chà xát thêm 15 s nữa dùng giẻ thấm đẫm n-hexane 95 % (Chemical Abstracts Service Registry Number, CAS RN, 110-54-3).

CHÚ THÍCH: n-hexane 95 % (Chemical Abstracts Service Registry Number, CAS RN, 110-54-3) sẵn có từ nhiều nhà cung cấp hoá chất là một dạng dung môi sắc ký dạng lỏng áp suất cao (HPLC).

Khi sử dụng chất lỏng quy định cho thử nghiệm, phải tuân thủ các biện pháp phòng ngừa được nêu trong tờ dữ liệu an toàn của vật liệu tương ứng do nhà cung cấp hoá chất cung cấp để đảm bảo an toàn cho kỹ thuật viên thử nghiệm.

Bề mặt ghi nhãn cần thử nghiệm phải được làm khô sau khi thử nghiệm với nước.

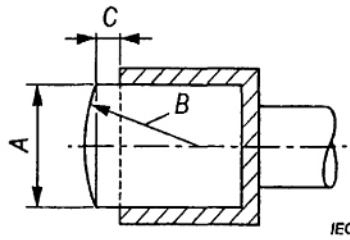
Việc chà xát phải bắt đầu ngay khi thấm đẫm mảnh vải, với một lực ép (5 ± 1) N ở tốc độ xấp xỉ một chu kỳ trong một giây (một chu kỳ gồm một di chuyển tiến và lùi dọc theo chiều dài ghi nhãn). Đối với ghi nhãn dài hơn 20 mm, việc chà xát có thể giới hạn ở một phần của ghi nhãn, trên đoạn dài tối thiểu 20 mm.

Lực ép được đặt vào bằng pitton thử nghiệm được bọc len cotton rồi phủ gạc y tế bằng cotton.

Pitton thử nghiệm phải có các kích thước quy định trên Hình 10 và phải bằng vật liệu đàn hồi không có phản ứng với các dung dịch thử nghiệm và có độ cứng Shore-A là 47 ± 5 (ví dụ cao su tổng hợp).

Khi không thể thực hiện thử nghiệm trên các mẫu do hình dạng/kích thước của sản phẩm, một mảnh thích hợp có cùng đặc tính như với sản phẩm có thể được giao nộp để thử nghiệm.

Kích thước tính bằng milimét



$A \begin{smallmatrix} +2 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$B \pm 0,5$	$C \begin{smallmatrix} +1 \\ 0 \end{smallmatrix}$
20	20	2

Hình 10 – Pitton thử nghiệm

7.7 Ngoài ghi nhãn quy định, nếu điện áp làm việc danh định và các tần số làm việc danh định được chỉ thị bởi màu sắc, mã màu phải như trong Bảng 2. Màu chỉ thị, nếu khác với màu của vỏ ngoài thì chỉ được sử dụng nếu dễ dàng phân biệt.

Bảng 2 – Mã màu

Điện áp làm việc danh định V	Màu ^{a) b)}
20 đến 25	Tím
40 đến 50	Trắng
100 đến 130	Vàng
200 đến 250	Lam
380 đến 480	Đỏ
500 đến 1 000	Đen

^{a)} Đối với các tần số trên 60 Hz đến và bằng 500 Hz, cho phép sử dụng màu lục, nếu cần, kết hợp với màu dùng cho điện áp làm việc danh định.

^{b)} Ở các quốc gia sử dụng các phụ kiện có thông số đặc trưng của dòng điện thuộc dây II thì màu cam được dành cho các phụ kiện có điện áp xoay chiều 125/250 V và màu xám được dành cho các phụ kiện có điện áp xoay chiều 277 V.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

7.8 Các phụ kiện có đầu nối kiểu bắt ren phải được ghi nhãn với chiều dài cách điện cần loại bỏ trước khi luồn ruột dẫn vào đầu nối.

7.9 Các đầu nối theo 6.7 phải được ghi nhãn như sau:

- với (các) chữ cái "s" hoặc "sol" đối với các đầu nối được công bố là chỉ dùng cho ruột dẫn một sợi;
- với chữ cái "r" đối với đầu nối được công bố chỉ dùng ruột dẫn cứng (cả một sợi và bện);
- với chữ cái "f" đối với đầu nối được công bố chỉ dùng cho ruột dẫn mềm;

– đầu nối được công bố dùng cho cả ruột dẫn cứng (cả một sợi và bện) và ruột dẫn mềm thì không cần phải ghi nhãn.

Ghi nhãn này phải xuất hiện trên phụ kiện. Ghi nhãn cũng phải xuất hiện trên tờ giới thiệu đi kèm, bao gói nhỏ nhất hoặc trong tài liệu của nhà chế tạo, nếu có.

7.10 Đối với các đầu nối, quy trình nối và tháo phải, nếu cần, được chỉ ra trên sản phẩm, trên bao gói nhỏ nhất hoặc trong tài liệu của nhà chế tạo.

8 Kích thước

8.1 Các phụ kiện phải phù hợp với các tờ dữ liệu tiêu chuẩn thích hợp, nếu có. Khi không có các tờ dữ liệu tiêu chuẩn, các phụ kiện phải phù hợp với quy định kỹ thuật của nhà chế tạo.

8.2 Không được có khả năng cấm phích hoặc ổ cắm di động với ổ cắm hoặc ổ nối vào thiết bị có các thông số đặc trưng khác nhau, hoặc có các tổ hợp tiếp điểm cho phép đấu nối không đúng.

Ngoài ra, thiết kế phải sao cho các đầu nối không đúng không thể xảy ra giữa:

- đất và/hoặc tiếp điểm pilot của phích cắm và tiếp điểm mang điện của ổ cắm, hoặc tiếp điểm mang điện của phích cắm và đất và/hoặc tiếp điểm pilot của ổ cắm;
- các tiếp điểm pha của phích cắm và tiếp điểm trung tính của ổ cắm, nếu có;
- tiếp điểm trung tính của phích cắm và tiếp điểm pha của ổ cắm.

Đấu nối các phích cắm một pha hoặc ba pha vào điện ba pha có các ổ cắm trung tính là được phép nếu đáp ứng các điều kiện trên.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

8.3 Không được có khả năng thực hiện các đầu nối một cực giữa các phích cắm và ổ cắm, hoặc giữa ổ nối vào thiết bị và ổ cắm.

Phích cắm và ổ nối vào thiết bị không cho phép đấu nối không thích hợp với các ổ cắm phù hợp với IEC TR 60083 hoặc với các đầu nối phù hợp với TCVN 10899 (IEC 60320) (tất cả các phần).

Ổ cắm không được phép đấu nối không đúng với các phích cắm phù hợp với IEC TR 60083 hoặc với các đầu nối vào thiết bị phù hợp với TCVN 10899 (IEC 60320) (tất cả các phần).

Các đầu nối không đúng bao gồm các đầu nối một cực và các đầu nối khác không phù hợp với các yêu cầu bảo vệ chống điện giật.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

9 Bảo vệ chống điện giật

9.1 Phụ kiện phải được thiết kế sao cho các phần mang điện của ổ cắm, khi chúng được đi dây như trong sử dụng bình thường và các phần mang điện của phích cắm và ổ nối vào thiết bị khi chúng được cắm một phần hoặc toàn bộ với các phụ kiện bổ sung là không tiếp cận được.

Ngoài ra, không được có khả năng tạo tiếp xúc giữa tiếp điểm của phích cắm hoặc ổ nối vào thiết bị và tiếp điểm của ổ cắm trong khi tiếp điểm bất kỳ có khả năng tiếp cận được.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và, nếu cần, bằng thử nghiệm trên mẫu được đi dây như trong sử dụng bình thường.

Ngón tay thử nghiệm tiêu chuẩn theo IEC 61032, Đầu dò B được đặt vào mọi vị trí có thể, cơ cấu chỉ thị điện, với điện áp không lớn hơn 40 V được sử dụng để chỉ thị việc tiếp xúc với phần liên quan. Tiếp điểm trung tính và tiếp điểm pilot của ổ cắm được coi là các phần mang điện.

9.2 Các phụ kiện có tiếp điểm nối đất phải được thiết kế sao cho:

- khi cắm phích cắm hoặc ổ cắm di động, đầu nối đất được thực hiện trước khi thực hiện các đầu nối pha và trung tính nếu có;
- khi rút phích cắm hoặc ổ cắm di động, đầu nối pha và trung tính, nếu có, được ngắt trước khi ngắt đầu nối đất.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

9.3 Các phụ kiện phải được thiết kế sao cho không được có khả năng lắp ghép không chủ ý phần mang các tiếp điểm của phích cắm vào vỏ của ổ cắm.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm bằng tay.

9.4 Đối với các phụ kiện có nắp che, các nắp che này phải có kết cấu sao cho các phần mang điện không tiếp cận được khi không cắm phích cắm, sử dụng dướng như thể hiện trên Hình 11 và Hình 12.

Các dướng được đặt vào các lỗ lồi vào ứng với các tiếp điểm mang điện và đến lỗ hờ khác bất kỳ của bề mặt cắm. Các dướng không được chạm tới phần mang điện bất kỳ.

Đối với mục đích của thử nghiệm này, các tiếp điểm trung tính của ổ cắm được coi là phần mang điện và tiếp điểm pilot, tín hiệu, đất dữ liệu và tiếp điểm đất không được coi là phần mang điện.

Để đảm bảo cấp bảo vệ này, các phụ kiện phải có kết cấu sao cho các tiếp điểm mang điện được tự động che chắn khi rút các phụ kiện bổ sung.

Phương tiện để đạt được điều này phải sao cho chúng không dễ dàng bị tác động bởi bất cứ cái gì ngoài phụ kiện bổ sung và không được phụ thuộc vào các phần có nhiều khả năng bị mất.

Cơ cấu chỉ thị điện với điện áp trong khoảng từ 40 V đến 50 V được sử dụng để thể hiện việc tiếp xúc với phần liên quan.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các xem xét và đối với các ổ cắm có phích cắm được rút hoàn toàn thì kiểm tra sự phù hợp bằng cách đặt các dướng nêu trên như sau.

Dướng theo Hình 11 được đặt vào các lỗ lồi vào ứng với các tiếp điểm mang điện và đến lỗ hờ khác bất kỳ của bề mặt cắm với lực 20 N.

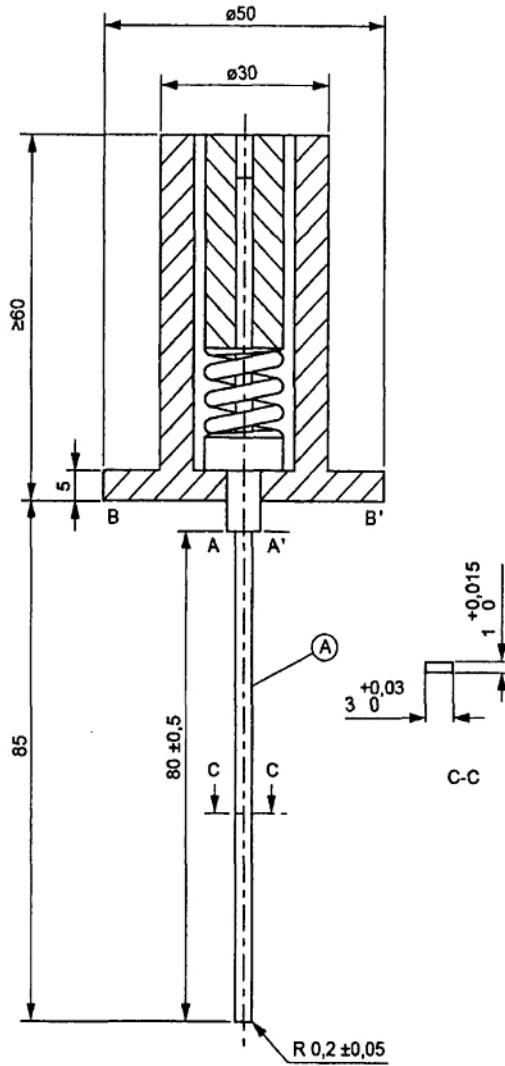
Dướng được đặt vào nắp che theo tư thế bất lợi nhất, theo ba hướng liên tiếp nhau, đến cùng một vị trí trong xấp xỉ 5 s theo mỗi trong ba hướng.

Trong mỗi lần đặt, dướng không được xoay và phải được đặt theo cách sao cho duy trì được lực 20 N. Khi di chuyển dướng từ hướng này sang hướng khác, không đặt lực nhưng không rút dướng ra.

Sau đó đặt dướng thép, theo Hình 12, với lực 1 N và theo ba hướng, trong xấp xỉ 5 s mỗi hướng, với các di chuyển độc lập, rút dướng ra sau mỗi lần di chuyển.

Đối với ổ cắm và ổ nối vào thiết bị có các vỏ bọc và thân bằng vật liệu nhựa nhiệt dẻo, thử nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ môi trường (35 ± 2) °C, cả ổ cắm và dướng đều ở nhiệt độ này.

Thử nghiệm này phải được lặp lại sau các thử nghiệm ở Điều 21.

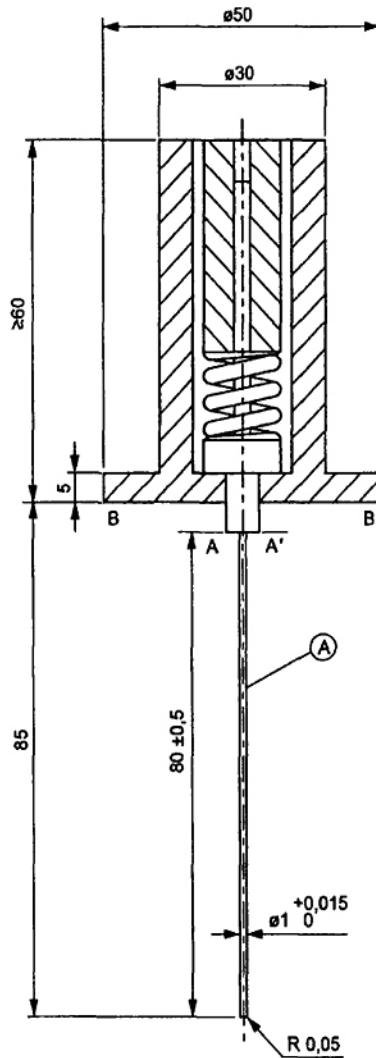


CHÚ DẪN

A Dây thép cứng

Để hiệu chuẩn dương, đặt lực ấn 20 N lên dây thép cứng theo hướng dọc trục của nó: đặc tính của lò xo bên trong dương phải sao cho bề mặt A-A' di chuyển được đến cùng mức với bề mặt B-B' khi đặt lực.

Hình 11 – Dường "A" dùng để kiểm tra nắp che

**CHÚ DẪN**

A Dây thép cứng

Để hiệu chuẩn dướng, đặt lực ấn 1 N lên dây thép cứng theo hướng dọc trục của nó: đặc tính của lò xo bên trong dướng phải sao cho bề mặt A-A' di chuyển được đến cùng mức với bề mặt B-B' khi đặt lực.

Hình 12 – Dướng "B" dùng để kiểm tra nắp che

TCVN 13590-1:2023

10 Quy định cho nối đất

10.1 Các phụ kiện có tiếp điểm nối đất phải có đầu nối đất. Ngoài ra, các phụ kiện cố định được bọc kim loại có đầu nối đất bên trong có thể được cung cấp đầu nối đất bên ngoài mà, ngoại trừ ổ cắm cố định loại lắp chìm, phải nhìn thấy được từ bên ngoài.

Các tiếp điểm nối đất phải được nối trực tiếp và tin cậy với các đầu nối nối đất.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

10.2 Các phần kim loại của phụ kiện có tiếp điểm nối đất, mà có thể trở nên mang điện khi hỏng cách điện, phải được nối tin cậy với (các) đầu nối đất bên trong bởi kết cấu.

CHÚ THÍCH: Với mục đích của yêu cầu này, vít dùng để cố định các đế, nắp và chi tiết tương tự không được coi là phần tiếp cận được mà có thể trở nên mang điện khi hỏng cách điện.

Nếu phần kim loại tiếp cận được được che chắn khỏi các phần mang điện bằng các phần kim loại được nối với đầu nối nối đất hoặc tiếp điểm nối đất, hoặc nếu chúng được phân cách với các phần mang điện bởi cách điện kép hoặc cách điện tăng cường thì chúng không được coi là có nhiều khả năng trở nên mang điện khi hỏng cách điện, đối với mục đích của yêu cầu này.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm sau:

Dòng điện 2 A được lấy từ nguồn xoay chiều có điện áp không tải không quá 12 V được đặt giữa đầu nối đất và từng phần kim loại tiếp cận được một cách lần lượt.

Đo điện áp rơi giữa đầu nối đất và phần kim loại tiếp cận được, và điện trở tính được từ dòng điện và điện áp rơi này.

Trong mọi trường hợp, điện trở không được vượt quá 0,05 Ω .

Cần thận trọng để điện trở tiếp xúc giữa đầu mút của que đo và phần kim loại cần thử nghiệm không ảnh hưởng đến các kết quả đo.

10.3 Các tiếp điểm nối đất phải có khả năng mang dòng điện bằng dòng điện quy định cho các tiếp điểm pha mà không bị quá nhiệt.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm ở Điều 22.

10.4 Các tiếp điểm nối đất phải được che chắn hoặc bảo vệ sao cho chúng được bảo vệ chống các hư hại về cơ.

Yêu cầu này không loại trừ việc sử dụng các tiếp điểm nối đất phụ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

11 Đầu nối và đầu cốt

11.1 Yêu cầu chung đối với đầu nối và đầu cốt

11.1.1 Các phụ kiện thay dây được phải có đầu nối.

Phích cắm thay dây được và ổ cắm di động phải có đầu nối dùng được cho các ruột dẫn mềm.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

11.1.2 Các phụ kiện không thay dây được phải có các đầu nối vĩnh viễn (đầu cốt) dạng hàn, kẹp hoặc các đầu nối vĩnh viễn có hiệu quả tương tự.

Các đầu nối được thực hiện bằng cách kẹp ruột dẫn mềm được hàn trước là không được phép trừ khi diện tích được hàn nằm bên ngoài diện tích kẹp.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

11.1.3 Đầu nối phải cho phép ruột dẫn được nối mà không cần chuẩn bị đặc biệt. Yêu cầu này không áp dụng cho các đầu nối dạng lỗ.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ "chuẩn bị đặc biệt" bao gồm việc hàn thiếc các sợi của ruột dẫn, sử dụng các đầu cốt cáp, v.v. nhưng không bao gồm việc nắn sửa ruột dẫn trước khi đưa vào trong đầu nối hoặc xoắn ruột dẫn mềm để đầu dây được chắc.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

11.1.4 Các phần đầu nối và đầu cốt không phải bằng vít, đai ốc, vòng đệm, miếng kẹp và các chi tiết tương tự, phải bằng kim loại có độ bền cơ, độ dẫn điện và khả năng chống ăn mòn đủ cho mục đích sử dụng dự kiến, trong các điều kiện xảy ra trong thiết bị.

Các kim loại thích hợp, khi được sử dụng trong dải nhiệt độ cho phép và trong các điều kiện bình thường của độ nhiễm bẩn hoá học gồm:

- đồng;
- hợp kim chứa tối thiểu 58 % đồng đối với phần được gia công nguội hoặc tối thiểu 50 % đồng đối với các phần khác;
- thép không gỉ chứa tối thiểu 13 % crom và không quá 0,09 % cacbon;
- thép có lớp phủ kẽm mạ điện theo TCVN 5026 (ISO 2081), lớp phủ có chiều dày tối thiểu:
 - 8 µm (điều kiện sử dụng 2) đối với các phụ kiện có $IP \leq X4$;
 - 12 µm (điều kiện sử dụng 3) đối với các phụ kiện có $IP \geq X5$;
- thép có lớp phủ niken và crom mạ điện theo TCVN 5023 (ISO 1456), lớp phủ có chiều dày tối thiểu:
 - 20 µm (điều kiện sử dụng 2) đối với các phụ kiện có $IP < X4$;
 - 30 µm (điều kiện sử dụng 3) đối với các phụ kiện có $IP > X5$;
- thép có lớp phủ thiếc mạ điện theo TCVN 5596 (ISO 2093), lớp phủ có chiều dày bằng với tối thiểu chiều dày quy định đối với:

TCVN 13590-1:2023

- 20 μm (điều kiện sử dụng 2) đối với các phụ kiện có IP < X4;
- 30 μm (điều kiện sử dụng 3) đối với các phụ kiện có IP > X5.

CHÚ THÍCH: Các giá trị này là giá trị danh nghĩa.

Các kim loại khác có khả năng chịu ăn mòn không nhỏ hơn đồng và có đặc tính cơ không ít thích hợp hơn đồng sẽ là đối tượng cần nghiên cứu.

Các phần đầu nổi và đầu cốt không phải vít, đai ốc, vòng đệm, tấm kẹp và các chi tiết tương tự, mà có thể chịu mài mòn về cơ, không được làm bằng thép có lớp phủ mạ điện.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng phân tích cơ.

11.1.5 Nếu thân của đầu nổi đất không phải một phần của khung kim loại hoặc vỏ bọc của phụ kiện, thân phải bằng vật liệu như quy định trong 11.1.4 đối với các phần của đầu nổi. Nếu thân là một phần của khung kim loại hoặc vỏ bọc, phương tiện kẹp phải bằng vật liệu của thân. Nếu thân của đầu nổi đất là một phần của khung kim loại hoặc vỏ bọc làm bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm, phải thận trọng để tránh rủi ro ăn mòn gây ra do tiếp xúc giữa đồng và nhôm hoặc hợp kim nhôm.

CHÚ THÍCH: Yêu cầu liên quan đến tránh rủi ro ăn mòn không loại trừ việc sử dụng vít hoặc đai ốc kim loại được phủ thích hợp.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng phân tích hoá học.

11.1.6 Các đầu nổi và đầu cốt phải được cố định đủ với phụ kiện và không được bị rơi lỏng khi nổi và tháo ruột dẫn.

Đầu nổi và đầu cốt phải được bảo vệ chống xoay.

Phương tiện kẹp không được dùng để cố định các linh kiện khác bất kỳ.

Phương tiện kẹp dùng cho ruột dẫn có thể được sử dụng để chống xoay hoặc dịch chuyển.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và, nếu cần, bằng thử nghiệm của 25.1.

CHÚ THÍCH: Các yêu cầu này không loại trừ các đầu nổi không cố định hoặc các đầu nổi được thiết kế sao cho việc xoay hoặc dịch chuyển đầu nổi được ngăn ngừa bởi vít hoặc đai ốc kẹp, với điều kiện việc di chuyển của chúng được giới hạn thích hợp và không ảnh hưởng xấu đến hoạt động đúng của phụ kiện.

Các đầu nổi có thể được ngăn ngừa khỏi bị rơi lỏng bằng cách cố định bằng hai vít, cố định bằng một vít trong hốc sao cho xoay chuyển không đáng kể hoặc bởi phương tiện thích hợp khác.

Việc phủ hỗn hợp chất gắn mà không có bất cứ phương tiện giữ nào khác không được coi là đủ. Tuy nhiên, nhựa tổng hợp tự cứng có thể được sử dụng để khoá các đầu nổi hoặc đầu cốt không chịu xoắn trong sử dụng bình thường.

11.1.7 Mỗi đầu nổi phải được đặt gần các đầu nổi khác, cũng như gần đầu nổi đất bên trong, nếu có, trừ khi có lý do kỹ thuật hợp lý cho việc không đặt gần này.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

11.1.8 Đầu nối hoặc đầu cốt phải được đặt hoặc che chắn sao cho:

- vít hoặc các phần khác khi bị lỏng khỏi đầu nối không thể hình thành đầu nối điện giữa các phần mang điện và phần kim loại được nối với đầu nối đất;
- ruột dẫn bị tách khỏi đầu nối hoặc đầu cốt mang điện không thể chạm tới các phần kim loại được nối với đầu nối đất;
- ruột dẫn bị tách khỏi đầu nối hoặc đầu cốt nối đất không thể chạm tới các phần mang điện.

Yêu cầu này cũng áp dụng cho các đầu nối hoặc đầu cốt dùng cho ruột dẫn pilot.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm bằng tay.

11.1.9 Khi ruột dẫn được lắp đúng, không được có rủi ro tiếp xúc ngẫu nhiên giữa các phần mang điện có cực tính khác nhau hoặc giữa các phần này và phần kim loại tiếp cận được và nếu không may sợi dây của ruột dẫn bên bị tuột ra khỏi đầu nối hoặc đầu cốt thì không được có rủi ro sợi dây này chui ra khỏi vỏ bọc.

Yêu cầu liên quan đến rủi ro tiếp xúc ngẫu nhiên giữa các phần mang điện và phần kim loại tiếp cận được không áp dụng cho các phụ kiện có điện áp làm việc danh định không vượt quá 50 V. Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và, trong trường hợp liên quan đến rủi ro tiếp xúc ngẫu nhiên giữa phần mang điện và phần kim loại khác, bằng thử nghiệm sau:

Loại bỏ đoạn cách điện có chiều dài 8 mm khỏi một đầu của ruột dẫn mềm có tiết diện nằm ở đoạn giữa của dải quy định trong Bảng 3. Một sợi dây của ruột dẫn bên được thả tự do, các sợi còn lại được luồn hoàn toàn và được kẹp vào đầu nối hoặc đầu cốt. Sợi dây được thả tự do được uốn ngược lại, mà không làm rách cách điện, theo mọi hướng có thể nhưng không uốn gấp quanh các vật chắn.

Sợi dây tự do của ruột dẫn được nối với đầu nối hoặc đầu cốt mang điện không được chạm tới phần kim loại bất kỳ không phải phần mang điện và cũng không được chui ra khỏi vỏ bọc. Sợi dây tự do của ruột dẫn được nối với đầu nối hoặc đầu cốt nối đất không được chạm đến phần mang điện bất kỳ.

Nếu cần, thử nghiệm được lặp lại với sợi dây tự do nằm ở vị trí khác.

Bảng 3 – Kích thước dùng cho các ruột dẫn nối được

Thông số đặc trưng danh định của phụ kiện				Đầu nối bên trong ^{a)}				Đầu nối đất bên ngoài, nếu có	
Điện áp làm việc danh định V	Dòng điện A			Cáp mềm dùng cho phích cắm và ổ cắm di động Cáp một sợi hoặc bên dùng cho ổ nối vào thiết bị ^{b)}		Cáp một sợi hoặc bên dùng cho ổ cắm cố định ^{b)}			
	Dây I	Dây II	Các thông số khác	Dây I mm ²	Dây II AWG/MCM ^{c)}	Dây I mm ²	Dây II AWG/MCM ^{c)}		
Không vượt quá 50	16	20		4 đến 10	12 đến 8	4 đến 10	12 đến 8		
	32	30		4 đến 10	12 đến 8	4 đến 10	12 đến 8		
Vượt quá 50			6	0,75 đến 1	18 đến –	0,75 đến 1,5	18 đến 16	2,5	14
			10	1 đến 1,5	– đến 16	1 đến 1,5	– đến 16	2,5	14
	16	20		1 đến 2,5	16 đến 12	1,5 đến 4	16 đến 12	6	10
			25	1,5 đến 4	16 đến 12	2,5 đến 6	14 đến 10	6	10
	32	30		2,5 đến 6	14 đến 10	2,5 đến 10	14 đến 8	10	8
			40	4 đến 10	12 đến 8	4 đến 16	12 đến 6	10	8
			50	4 đến 10	12 đến 8	4 đến 16	12 đến 6	16	6
	63	60		6 đến 16	10 đến 6	6 đến 25	10 đến 4	25	4
			80	10 đến 25	8 đến 4	16 đến 35	6 đến 2	25	4
			90	10 đến 25	8 đến 4	16 đến 35	6 đến 2	25	4
	125	100		16 đến 50	6 đến 0	25 đến 70	4 đến 00	25	4
			150	25 đến 70	4 đến 00	35 đến 95	2 đến 000	25	4
			160	25 đến 70	4 đến 00	35 đến 95	2 đến 000	25	4
	250	200		70 đến 150	00 đến 0000	70 đến 185 ^{d)}	00 đến 250	25	4
	315	300		95 đến 150	000 đến 300	120 đến 185	250 đến 350	25	4
		350		120 đến 185	250 đến 350	150 đến 240	300 đến 500	35	3
	400			150 đến 240	300 đến 500	185 đến 300	350 đến 600	35	3
		500		185 đến 300	350 đến 600	240 đến 400	500 đến 800	35	2
630	600		240 đến 400	500 đến 800	300 đến 500	600 đến 1 000	50	1	
800			300 đến 500	600 đến 1 000	400 đến 630	800 đến 1 250	50	0	

^{a)} Đầu nối hoặc đầu cốt dùng cho ruột dẫn pilot, nếu có, phải cho phép đầu nối các ruột dẫn có tiết diện tương ứng tối thiểu 1 mm².
^{b)} Phân loại ruột dẫn theo IEC 60228.
^{c)} Tiết diện danh nghĩa của ruột dẫn được tính theo milimét vuông (mm²). Các giá trị AWG/MCM được xem là tương đương với mm² với mục đích của tiêu chuẩn này.
 AWG: Đường dây của Hoa Kỳ là hệ thống nhận biết sợi dây ở đó đường kính là cấp số nhân giữa kích thước 36 và kích thước 0000.
 MCM: (Mille Circular Mills) là diện tích đường tròn. 1 MCM = 0,506 7 mm².
^{d)} 150 mm² dùng cho phụ kiện 200 A của dây II.
^{e)} Đối với các thông số đặc trưng danh định khác với các giá trị nêu trên, (các) tiết diện của ruột dẫn có thể do nhà chế tạo quy định.
^{f)} Đối với ổ cắm cố định được công bố chỉ dùng cho ruột dẫn bên, áp dụng các giá trị này.

11.2 Đầu nối kiểu bắt ren

11.2.1 Đầu nối kiểu bắt ren phải cho phép đầu nối đúng các ruột dẫn bằng đồng hoặc hợp kim đồng có tiết diện danh nghĩa như thể hiện trong Bảng 3.

Đối với đầu nối không phải loại có lỗ, kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau và bằng các thử nghiệm của 11.5.

Dưỡng được quy định trong Hình 13, có phần đo để thử nghiệm khả năng cắm vào có tiết diện lớn nhất quy định trong Bảng 3, phải có khả năng cắm vào khe hở của đầu nối, đến độ sâu được chỉ ra của đầu nối, bởi trọng lượng của bản thân nó.

Đầu nối kiểu bắt ren mà không thể kiểm tra bằng dưỡng quy định trên Hình 13 thì phải được thử nghiệm bởi các dưỡng có hình dạng thích hợp, có tiết diện giống với tiết diện của dưỡng thích hợp cho trên Hình 13.

Đối với các đầu nối kiểu trụ trong đó đầu của ruột dẫn không nhìn thấy được, lỗ chứa ruột dẫn phải có độ sâu đủ để khoảng cách giữa đáy lỗ và ren cuối cùng sẽ tối thiểu bằng một nửa đường kính của ren, và trong trường hợp bất kỳ, không nhỏ hơn 1,5 mm.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

Đối với các đầu nối phù hợp với Hình 6, lỗ phải cho phép luồn được các ruột dẫn có tiết diện danh nghĩa nằm trong dải thích hợp quy định trong Bảng 3.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

11.2.2 Đầu nối kiểu bắt ren phải có đủ độ bền cơ.

Vít và đai ốc để kẹp phải có ren theo hệ ISO hoặc ren tương thích về bước ren và độ bền cơ.

CHÚ THÍCH: Các ren theo hệ SI, BA và UN được coi là tương thích về bước ren và độ bền cơ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, đo và thử nghiệm trong 25.1. Ngoài các yêu cầu của 25.1, đầu nối không được có những thay đổi sau thử nghiệm làm ảnh hưởng bất lợi đến sử dụng sau này của chúng.

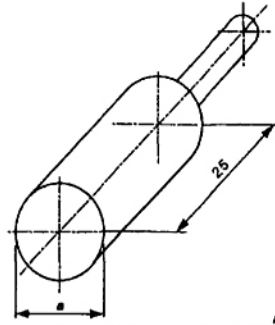
11.2.3 Đầu nối kiểu bắt ren phải được thiết kế sao cho chúng kẹp ruột dẫn giữa các bề mặt kim loại với lực tiếp xúc đủ và không làm hỏng ruột dẫn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các xem xét và bằng các thử nghiệm điển hình trong 11.5.

11.2.4 Các đầu nối dạng lỗ chỉ được sử dụng cho các phụ kiện có dòng điện danh định tối thiểu 60 A; nếu có các đầu nối này, chúng phải được lắp bằng các vòng đệm lò xo hoặc phương tiện giữ có hiệu quả tương tự.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các xem xét.

11.2.5 Các vít hoặc đai ốc kẹp của đầu nối đất phải được giữ thích hợp chống rơi lỏng ngẫu nhiên, và không được có khả năng rơi lỏng chúng là không sử dụng dụng cụ. Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, bằng thử nghiệm bằng tay và bằng thử nghiệm liên quan của Điều 11.



Dây mềm mm ²	Dây cứng (một sợi hoặc bện) mm ²	Đường kính a mm	Dung sai với đường kính a mm
1	1	1,6	0 -0,05
1,5	1,5	1,9	0 -0,05
2,5	4	2,8	0 -0,05
4	6	3,4	0 -0,06
6	10	4,3	0 -0,06
10	16	5,4	0 -0,06
16	25	6,7	0 -0,07
25	35	8,0	0 -0,07
35	50	10,0	0 -0,07
50	70	12,0	0 -0,08
70	95	14,0	0 -0,08
95	120	16,0	0 -0,08
120	150	18,0	0 -0,08
150	185	20,0	0 -0,08
185	240	25,0	0 -0,08
240	300	28,0	0 -0,08
300	400	28,5	0 -0,08
400	500	33,0	0 -0,08
500	630	37,0	0 -0,08
630	800	41,0	0 -0,08

Tiết diện lớn nhất của ruột dẫn và dưỡng tương ứng

Vật liệu: thép

Hình 13 – Dưỡng dùng để thử nghiệm khả năng đưa vào của ruột dẫn tròn chưa chuẩn bị trước có tiết diện lớn nhất quy định

11.3 Đầu nối không bắt ren

11.3.1 Đầu nối không bắt ren phải cho phép đầu nối đúng các ruột dẫn đồng và hợp kim đồng có tiết diện danh nghĩa như thể hiện trong Bảng 3.

Các đường như quy định trên Hình 13, có phần đo để thử nghiệm khả năng cắm vào có tiết diện lớn nhất quy định trong Bảng 3 phải có khả năng cắm vào khe hở đầu nối đến độ sâu được chỉ ra trên đầu nối.

Đầu nối không bắt ren không thể kiểm tra bằng các đường quy định trên Hình 13 phải được thử nghiệm bởi các đường có hình dạng thích hợp, có tiết diện giống với tiết diện của đường thích hợp cho trên Hình 13.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

11.3.2 Đầu nối không bắt ren phải có thiết kế sao cho chúng kẹp (các) đầu nối giữa các bề mặt kim loại, với lực áp tiếp xúc đủ và không làm hỏng ruột dẫn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm điển hình trong 11.5 và 11.6.

11.3.3 Đầu nối không bắt ren phải có độ bền cơ thích hợp.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau:

Thực hiện năm lần cắm và rút với mỗi loại ruột dẫn mà đầu nối được thiết kế để sử dụng, với các ruột dẫn có đường kính lớn nhất theo Bảng 3 và Bảng 13.

Việc cắm và rút ruột dẫn phải được thực hiện theo các hướng dẫn của nhà chế tạo.

Các ruột dẫn mới được sử dụng mỗi lần, ngoại trừ lần thứ năm, khi ruột dẫn đã được sử dụng cho lần cắm vào thứ tư được kẹp ở cùng một vị trí. Đối với từng lần cắm vào, ruột dẫn được ấn càng sâu càng tốt vào khối kẹp hoặc được ấn vào sao cho việc đầu nối đủ là hiển nhiên. Sau mỗi lần cắm vào, ruột dẫn được xoắn 90° và sau đó được rút ra.

Sau các thử nghiệm này, các đầu nối không được hư hại theo cách ảnh hưởng xấu lên sử dụng sau này với các ruột dẫn nhỏ nhất và lớn nhất.

11.3.4 Cắm vào hoặc rút ruột dẫn ra phải được thực hiện:

- bằng cách sử dụng dụng cụ đa năng hoặc cơ cấu tích hợp thích hợp trong đầu nối, để mở nó và để hỗ trợ việc cắm vào hoặc rút (các) ruột dẫn ra;
- hoặc bằng cách cắm vào đơn thuần.

Việc rút các ruột dẫn ra phải đòi hỏi thao tác, không phải chỉ là kéo ruột dẫn, sao cho nó có thể thực hiện bằng tay, trong sử dụng bình thường, có hoặc không có sự trợ giúp của dụng cụ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

TCVN 13590-1:2023

11.3.5 Lỗ hở đối với dụng cụ được thiết kế để hỗ trợ việc cắm vào hoặc rút ruột dẫn ra, nếu cần, phải có thể được phân biệt rõ ràng với lỗ hở được dùng cho ruột dẫn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

11.3.6 Đầu nối phải được thiết kế và có kết cấu sao cho:

- mỗi ruột dẫn được kẹp riêng rẽ trong một cơ cấu kẹp độc lập (không nhất thiết nằm trong các lỗ riêng rẽ);
- trong quá trình cắm hoặc rút, các ruột dẫn có thể được cắm hoặc rút đồng thời hoặc riêng rẽ.

Phải có khả năng kẹp chắc chắn số lượng ruột dẫn bất kỳ đến số lượng lớn nhất được cung cấp.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm điển hình trong 11.5.

11.3.7 Các đầu nối phải được thiết kế và có kết cấu sao cho tránh được việc cắm không đủ ruột dẫn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

11.3.8 Các đầu nối không bắt ren phải được thiết kế và có kết cấu sao cho ruột dẫn vẫn được kẹp ngay cả khi bị uốn cong trong lắp đặt bình thường.

CHÚ THÍCH: Thử nghiệm này nhằm mô phỏng lực uốn lên ruột dẫn được truyền đến đầu nối trong quá trình lắp đặt.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau:

Đối với thử nghiệm uốn, phải sử dụng ba mẫu mới.

Thiết bị thử nghiệm mà nguyên tắc được thể hiện trên Hình 14, phải có kết cấu sao cho:

- ruột dẫn thử nghiệm, được đưa vào cơ cấu kẹp của thiết bị đầu nối, được để uốn theo hướng bất kỳ trong 12 hướng khác nhau $30^\circ \pm 5^\circ$;
- điểm bắt đầu có thể thay đổi trong khoảng từ 10° đến 20° so với điểm ban đầu.

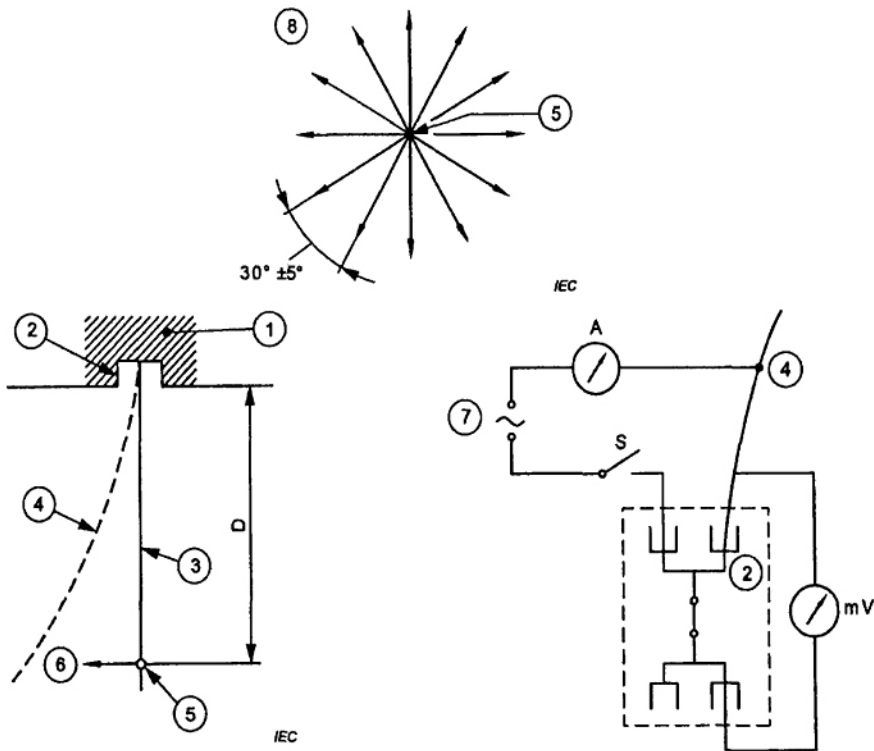
CHÚ THÍCH: Không quy định hướng tham chiếu và điểm bắt đầu.

Việc uốn ruột dẫn từ vị trí thẳng đến các vị trí thử nghiệm phải được thực hiện bằng cơ cấu thích hợp để đặt một lực như quy định trong Bảng 14 lên ruột dẫn, ở khoảng cách nhất định tính từ cơ cấu kẹp của thiết bị đầu nối.

Thiết bị uốn phải được thiết kế sao cho:

- lực đặt lên theo hướng vuông góc với ruột dẫn;
- lực uốn được duy trì mà không làm xoay ruột dẫn trong cơ cấu kẹp;
- luôn duy trì đặt lực trong khi thực hiện phép đo điện áp rơi.

Lực uốn ruột dẫn được quy định trong Bảng 4. Khoảng cách "D" phải được đo từ đầu mút của thiết bị đầu nối, kể cả dẫn hướng cho ruột dẫn, nếu có, đến điểm đặt lực vào ruột dẫn.



a) Nguyên tắc của thiết bị thử nghiệm dùng cho các thử nghiệm uốn trên các đầu nối không bắt ren

b) Ví dụ về bố trí thử nghiệm đo điện áp rơi trong thử nghiệm uốn trên các đầu nối không bắt ren

CHÚ DẪN

- A Ampe mét
- mV Millivôn mét
- S Thiết bị đóng cắt
- D Khoảng cách (xem Bảng 4)
- 1 Mẫu
- 2 Đầu nối
- 3 Ruột dẫn thử nghiệm
- 4 Ruột dẫn thử nghiệm khi bị uốn
- 5 Điểm đặt lực để uốn ruột dẫn
- 6 Lực uốn (vuông góc với ruột dẫn thẳng)
- 7 Nguồn
- 8 Hướng đặt lực

Hình 14 – Thông tin dùng cho thử nghiệm uốn

Bảng 4 – Lực thử nghiệm uốn

Tiết diện danh nghĩa của ruột dẫn thử nghiệm		Lực thử nghiệm uốn ^{a)}	Khoảng cách D
mm ²	AWG	N	mm
1,0	—	0,25 ^{b)}	100
1,5	16	0,5 ^{b)}	100
2,5	14	1,0 ^{b)}	100
4	12	2,0 ^{b)}	100
6	10	3,5 ^{c)}	100
10	8	7,0 ^{c)}	100

^{a)} Lực được chọn sao cho chúng uốn các ruột dẫn đến sát giới hạn đàn hồi.
^{b)} Các giá trị này được dựa trên IEC 60998-2-2.
^{c)} Các giá trị này được dựa trên IEC 60352-7.

Trang thiết bị thử nghiệm phải sao cho điện áp rơi trên các cơ cấu kẹp cần thử nghiệm có thể đo được khi ruột dẫn được nối, như thể hiện trong ví dụ trên Hình 14 b).

Mẫu được lắp trên phần cố định của thiết bị thử nghiệm theo cách để ruột dẫn thử nghiệm được uốn tự do.

Bề mặt của ruột dẫn thử nghiệm không được bị nhiễm bẩn hoặc ăn mòn.

Đầu nối kẹp được lắp, như trong sử dụng bình thường, với ruột dẫn cứng một sợi bằng đồng có tiết diện nhỏ nhất quy định trong Bảng 3 và được giao nộp cho trình tự thử nghiệm đầu tiên; đầu nối kẹp tương tự được giao nộp cho trình tự thử nghiệm thứ hai sử dụng ruột dẫn có tiết diện lớn nhất, trừ khi trình tự thử nghiệm thứ nhất không đạt.

Thử nghiệm phải được thực hiện với dòng điện chạy qua (tức là dòng điện không được đóng và cắt trong quá trình thử nghiệm). Nguồn điện thích hợp phải được sử dụng sao cho sự thay đổi về dòng điện được giữ trong phạm vi $\pm 5\%$.

Cho một phần mười giá trị dòng điện thử nghiệm ấn định cho ruột dẫn, theo Bảng 7, chạy qua các cơ cấu đầu nối. Lực uốn phải được đặt như thể hiện trên Hình 14 a), theo một trong 12 hướng và đo điện áp rơi trên cơ cấu kẹp. Sau đó lực phải được đặt liên tiếp lên từng hướng trong 11 hướng còn lại như thể hiện trên Hình 14 a) theo trình tự thử nghiệm tương tự.

Nếu ở bất kỳ hướng nào trong 12 hướng thử nghiệm, điện áp rơi lớn hơn 2,5 mV thì lực phải được duy trì theo hướng này cho đến khi điện áp rơi giảm xuống giá trị thấp hơn 2,5 mV, nhưng trong thời gian không quá 1 min. Sau khi điện áp rơi đạt đến giá trị dưới 2,5 mV, lực phải được duy trì cùng hướng đó thêm 30 s nữa, trong quá trình đó điện áp rơi không được tăng thêm.

Hai mẫu còn lại trong bộ mẫu thử nghiệm phải được thử nghiệm theo quy trình thử nghiệm tương tự, nhưng di chuyển 12 hướng của lực sao cho chúng khác nhau xấp xỉ 10° đối với từng mẫu. Nếu một mẫu không đạt khi thử trong một trong các hướng đặt lực thử nghiệm thì các thử nghiệm phải được lặp lại trên bộ mẫu khác, tất cả các mẫu phải phù hợp với các thử nghiệm lặp lại này.

11.4 Đầu nối xuyên qua cách điện (IPT)

11.4.1 Đầu nối xuyên qua cách điện phải cho phép đầu nối đúng các ruột dẫn bằng đồng hoặc hợp kim đồng có tiết diện danh nghĩa như thể hiện trên Bảng 3.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng cách đưa vào ruột dẫn cách điện lớn nhất theo Bảng 3 và Bảng 13.

11.4.2 Đầu nối xuyên qua cách điện phải được thiết kế sao cho chúng kẹp được ruột dẫn giữa các bề mặt kim loại với lực tiếp xúc đủ và không làm hỏng ruột dẫn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm trong 11.5 và 11.6.

Một cách khác, đầu nối xuyên qua cách điện được cho phép kẹp ruột dẫn giữa phần kim loại và phần vật liệu cách điện với điều kiện đầu nối xuyên qua cách điện phù hợp với thử nghiệm trong 11.7.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và các thử nghiệm trong 11.5 và 11.7.

11.4.3 Đầu nối xuyên qua cách điện phải có độ bền cơ thích hợp.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau:

Thực hiện năm lần cắm và rút ruột dẫn ra với mỗi loại ruột dẫn mà đầu nối được thiết kế để sử dụng cùng với các ruột dẫn có đường kính lớn nhất theo Bảng 3 và Bảng 13.

Cắm và rút ruột dẫn phải được thực hiện theo hướng dẫn của nhà chế tạo.

Nếu các đầu nối xuyên qua cách điện sử dụng vít để nối sợi dây thì phải sử dụng giá trị mô men xoắn trong Bảng 19. Cho phép sử dụng các giá trị mô men xoắn lớn hơn nếu nhà chế tạo quy định như vậy trong tài liệu kỹ thuật.

Sử dụng các ruột dẫn mới cho mỗi lần, ngoại trừ lần thứ năm, khi đó ruột dẫn đã sử dụng cho lần cắm vào thứ tư được kẹp tại cùng vị trí. Đối với mỗi lần cắm vào, ruột dẫn được ấn sâu nhất có thể vào cơ cấu kẹp hoặc được ấn vào sao cho đầu nối đủ là hiển nhiên. Sau mỗi lần ấn vào, ruột dẫn được xoắn 90° và sau đó rút ra.

Sau các thử nghiệm này, các đầu nối không được bị hư hại theo cách ảnh hưởng xấu đến sử dụng sau này với các ruột dẫn có tiết diện nhỏ nhất và lớn nhất.

11.4.4 Cắm vào hoặc rút ruột dẫn ra phải được thực hiện bằng cách sử dụng dụng cụ đa năng hoặc cơ cấu tích hợp thích hợp trong đầu nối để hỗ trợ việc cắm vào hoặc rút ruột dẫn ra.

Việc rút ruột dẫn ra phải đòi hỏi thao tác khác với việc chỉ kéo ruột dẫn ra. Cần phải thực hiện một hành động có chủ ý để rút ruột dẫn ra bằng tay hoặc bằng dụng cụ thích hợp.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

11.4.5 Lỗ hở dùng cho dụng cụ được thiết kế để hỗ trợ việc cắm vào hoặc rút ra của ruột dẫn, nếu cần, phải được phân biệt rõ ràng với lỗ hở được thiết kế cho ruột dẫn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

TCVN 13590-1:2023

11.4.6 Đầu nối phải được thiết kế và có kết cấu sao cho:

- từng ruột dẫn được kẹp riêng rẽ trong cơ cấu kẹp độc lập (không nhất thiết phải trong các lỗ riêng rẽ);
- trong quá trình cắm hoặc rút, các ruột dẫn có thể được cắm hoặc rút đồng thời hoặc riêng rẽ.

Phải có khả năng kẹp chắc chắn số lượng ruột dẫn bất kỳ đến số lượng lớn nhất được cung cấp.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm điển hình trong 11.5.

11.5 Thử nghiệm cơ trên các đầu nối

11.5.1 Các đầu nối mới được lắp với các ruột dẫn mới có tiết diện nhỏ nhất và lớn nhất và được thử nghiệm với trang thiết bị thể hiện trên Hình 15.

Thử nghiệm được thực hiện trên sáu mẫu: ba mẫu có tiết diện nhỏ nhất và ba mẫu có tiết diện lớn nhất.

Chiều dài của ruột dẫn thử nghiệm phải dài hơn 75 mm so với chiều cao H quy định trong Bảng 5. Vít kẹp, nếu có, được xiết chặt với mô men xoắn theo Bảng 19. Nếu không các đầu nối được nối theo hướng dẫn của nhà chế tạo.

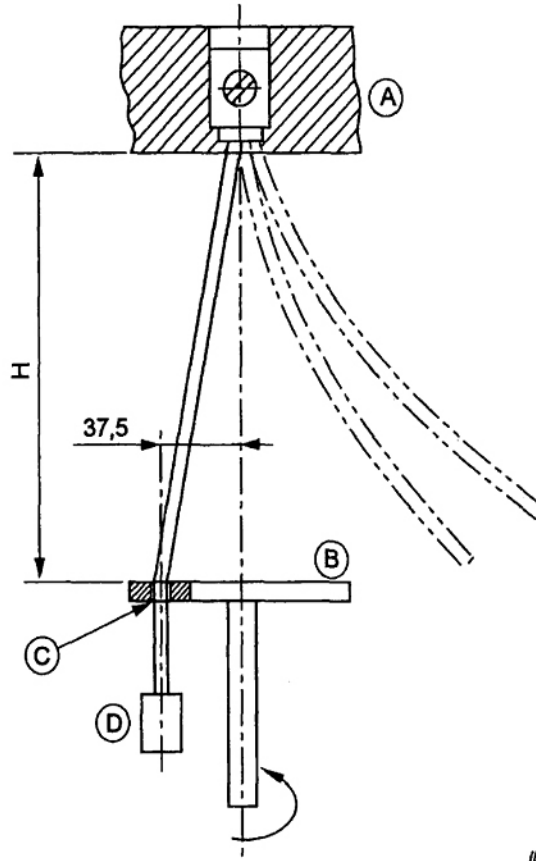
Trong trường hợp có dẫn hướng cho ruột dẫn ở bộ kẹp thì đầu nối phải được thử nghiệm trong khi được lắp trong phụ kiện.

Mỗi ruột dẫn phải chịu thử nghiệm sau.

Đầu ruột dẫn được luồn qua vòng đệm có kích thước thích hợp trong trục cuốn, được đặt ở độ cao H bên dưới thiết bị, như cho trong Bảng 5. Vòng đệm được đặt trong mặt phẳng nằm ngang sao cho đường thẳng qua tâm vẽ một vòng tròn đường kính 75 mm, đồng tâm với tâm của bộ kẹp trong mặt phẳng nằm ngang. Trục cuốn sau đó được xoay với tốc độ (10 ± 2) r/min. Khoảng cách giữa miệng của bộ kẹp và mặt phẳng trên của vòng đệm phải nằm trong phạm vi 15 mm của chiều cao cho trong Bảng 5. Vòng đệm có thể được bôi trơn để ngăn ngừa uốn, xoắn hoặc xoay ruột dẫn cách điện. Một vật nặng, như quy định trong Bảng 5, được treo vào một đầu ruột dẫn. Khoảng thời gian thử nghiệm là 15 min.

Trong quá trình thử nghiệm, ruột dẫn không được tuột ra khỏi bộ kẹp cũng như không được gãy gập bộ kẹp.

Trong quá trình thử nghiệm này, các đầu nối không được làm hỏng ruột dẫn theo cách làm cho ruột dẫn không còn phù hợp với sử dụng sau này.



IEC

CHÚ DẪN

- A Bộ kẹp
- B Trục cuốn
- C Lỗ vòng đệm
- D Vật nặng

Hình 15 – Bộ trí thử nghiệm dùng cho các đầu nối

Bảng 5 – Giá trị thử nghiệm kéo trên các đầu nối

Tiết diện danh nghĩa mm ²	Đường kính vòng đệm mm	Chiều cao ^{a)} mm	Khối lượng kg
1,0	6,5	260	0,4
1,5	6,5	260	0,4
2,5	9,5	280	0,7
4,0	9,5	280	0,9
6,0	9,5	280	1,4
10,0	9,5	280	2,0
16,0	13,0	300	2,9
25,0	13,0	300	4,5
35,0	14,5	300	6,8
50,0	15,9	343	9,5
70,0	19,1	368	10,4
95,0	19,1	368	14,0
120,0	22,2	406	14,0
150,0	22,2	406	15,0
185,0	25,4	432	16,8
240,0	28,6	464	20,0
300,0	28,6	464	22,7
400,0	31,8	495	50,0
500,0	38,1	572	50,0
630,0	44,5	660	70,3

^{a)} Dung sai chiều cao H: ±15 mm.
CHÚ THÍCH: Nếu vòng đệm có đường kính lỗ cho trước không đủ để chứa ruột dẫn mà không bị uốn thì có thể sử dụng vòng đệm có đường kính lớn hơn.

11.5.2 Việc kiểm tra xác nhận được thực hiện liên tiếp với các ruột dẫn có tiết diện lớn nhất và nhỏ nhất quy định trong Bảng 3, sử dụng ruột dẫn cấp 1 hoặc cấp 2 đối với các đầu nối của ổ cắm hoặc đầu nối vào thiết bị cố định, và ruột dẫn cấp 5 đối với các đầu nối của phích cắm hoặc ổ cắm di động.

Đối với các ổ cắm hoặc ổ nối vào thiết bị cố định có đầu nối không bắt ren hoặc đầu nối xuyên qua cách điện chỉ dùng với ruột dẫn mềm theo 6.7 thì việc kiểm tra xác nhận được thực hiện với các ruột dẫn cấp 5.

Ruột dẫn phải được nối với bộ kẹp, và các vít hoặc đai ốc kẹp được xiết chặt đến hai phần ba mô men xoắn cho trong Bảng 19, trừ khi nhà chế tạo quy định mô men xoắn trên sản phẩm hoặc trong tờ hướng dẫn.

Mỗi ruột dẫn phải chịu lực kéo theo giá trị trong Bảng 6, đặt vào theo hướng ngược với hướng cắm ruột dẫn. Lực kéo đặt vào từ từ không giật trong 1 min. Chiều dài lớn nhất của ruột dẫn thử nghiệm phải là 1 m.

Trong quá trình thử nghiệm, ruột dẫn không được tuột ra khỏi đầu nối và cũng không được gãy tại hoặc trong bộ kẹp.

Bảng 6 – Lực kéo

Tiết diện danh nghĩa mm ²	Lực kéo N
1	35
1,5	40
2,5	50
4	60
6	80
10	90
16	100
25	135
35	190
50	236
70	285
95	351
120	427
150	427
185	503
240	578
300	578
400	690
500	778
630	965

11.6 Thử nghiệm điện áp rơi đối với các đầu nối không bắt ren và các đầu nối xuyên qua cách điện

Thử nghiệm dưới đây được thực hiện trên các mẫu mới chưa qua sử dụng cho bất kỳ thử nghiệm nào khác.

Thử nghiệm được thực hiện với các ruột dẫn mới bằng đồng có tiết diện nhỏ nhất và lớn nhất theo Bảng 3 và Bảng 13.

Số lượng mẫu theo loại ruột dẫn như sau:

TCVN 13590-1:2023

- đối với đầu nối chỉ có thể nối các loại ruột dẫn mềm: 6 mẫu;
- đối với đầu nối chỉ có thể nối các loại ruột dẫn cứng: 6 mẫu;
- đối với đầu nối chỉ có thể nối các loại ruột dẫn mềm: 6 mẫu;
- đối với đầu nối có thể nối tất cả các loại ruột dẫn: 12 mẫu.

Các ruột dẫn có tiết diện nhỏ nhất được nối, như trong sử dụng bình thường, với mỗi trong ba đầu nối. Các ruột dẫn có tiết diện lớn nhất được nối, như trong sử dụng bình thường, với mỗi trong ba đầu nối còn lại. Mỗi bộ ba đầu nối được nối nối tiếp nhau.

Đối với đầu nối có thể nối tất cả các loại ruột dẫn, thử nghiệm này được thực hiện hai lần, một lần với các ruột dẫn cứng và một lần với các ruột dẫn mềm (tổng là 12 đầu nối).

Các vít hoặc đai ốc kẹp, nếu có, được xiết chặt với mô men theo Bảng 19, trừ khi nhà chế tạo quy định mô men xoắn trên sản phẩm hoặc trong tờ hướng dẫn.

Ưu tiên sử dụng điện xoay chiều nhưng sử dụng điện một chiều vẫn được chấp nhận.

Sau thử nghiệm này, việc xem xét bằng mắt thường có hoặc không có điều chỉnh thị lực, nhưng không phóng đại, phải không được thấy những thay đổi làm ảnh hưởng xấu đến sử dụng sau này, ví dụ như nứt, biến dạng hoặc tương tự.

Toàn bộ bố trí thử nghiệm kể cả ruột dẫn được đặt trong tủ nhiệt mà ban đầu được giữ ở nhiệt độ $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Ngoại trừ trong giai đoạn để nguội, dòng điện thử nghiệm, như xác định trong Bảng 7, được cho chạy qua một mạch điện nối tiếp. Dòng điện thử nghiệm phải được đặt trong 30 min ban đầu của mỗi chu kỳ.

Sau đó các đầu nối cho chịu 192 chu kỳ nhiệt độ, mỗi chu kỳ có thời gian xấp xỉ 1 h, như dưới đây:

Nhiệt độ không khí trong tủ nhiệt được nâng lên xấp xỉ $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong 20 min.

Nhiệt độ này được duy trì trong phạm vi $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ xung quanh giá trị này trong xấp xỉ 10 min. Sau đó các đầu nối được để nguội về xấp xỉ $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong khoảng 20 min, cho phép làm mát cưỡng bức. Các đầu nối được giữ ở nhiệt độ này trong xấp xỉ 10 min và, nếu cần, để đo điện áp rơi, sau đó tiếp tục để nguội về nhiệt độ $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Trong thử nghiệm lão hoá, phép đo điện áp rơi được thực hiện trong điều kiện mát để đảm bảo sự ổn định.

Điện áp rơi trong các đầu nối được đo và ghi lại sau mỗi lần hoàn thành chu kỳ thứ 24 và chu kỳ thứ 192.

Điện áp rơi lớn nhất cho phép của mỗi bộ kẹp, được đo với dòng điện như quy định trong Bảng 7, không được vượt quá giá trị nhỏ hơn trong hai giá trị sau:

- 22,5 mV, hoặc

– 1,5 lần giá trị đo được sau chu kỳ thứ 24.

Các điểm đo phải càng gần bộ kẹp của đầu nối càng tốt. Nếu điều này là không thể thì giá trị đo được phải được giảm đi bằng giá trị điện áp rơi trong ruột dẫn giữa hai điểm đo.

Nhiệt độ trong tủ gia nhiệt phải được đo ở cách các mẫu tối thiểu 50 mm.

Bảng 7 – Dòng điện thử nghiệm

Tiết diện danh nghĩa mm ²	Dòng điện thử nghiệm ^{a)} A
1,0	13,5
1,5	17,5
2,5	24,0
4,0	32,0
6,0	41,0
10,0	57,0

^{a)} Dòng điện thử nghiệm chỉ được chấp nhận nếu bằng hoặc nhỏ hơn dòng điện thử nghiệm của Bảng 11 dùng cho phụ kiện.

11.7 Thử nghiệm dùng cho các đầu nối xuyên qua cách điện truyền lực ép tiếp điểm thông qua các phần cách điện

11.7.1 Thử nghiệm chu kỳ nhiệt độ

Quy trình thử nghiệm giống với mô tả trong 11.6 ngoài ra:

- số lượng chu kỳ được tăng từ 192 lên 384;
- điện áp rơi trong từng đầu nối xuyên qua cách điện được đo sau chu kỳ thứ 48 và 384, mỗi lần ở nhiệt độ $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Giá trị điện áp rơi đo được không được vượt quá giá trị nhỏ hơn trong hai giá trị sau:

a) 22,5 mV, hoặc

b) 1,5 lần giá trị đo được sau chu kỳ thứ 48.

11.7.2 Thử nghiệm dòng điện chịu ngắn hạn

Ba mẫu mới được lắp với ruột dẫn mới loại cứng (một sợi hoặc bện) hoặc ruột dẫn mềm có tiết diện lớn nhất. Nếu đầu nối có thể sử dụng cho ruột dẫn cứng (một sợi hoặc bện) hoặc ruột dẫn mềm thì phải sử dụng ruột dẫn mềm.

Vít, nếu có, được xiết chặt với mô men bằng hai phần ba mô men quy định trong Bảng 19.

Đầu nối phải chịu được dòng điện bằng 120 A/mm^2 tiết diện của ruột dẫn được nối, trong 1 s. Thử nghiệm được thực hiện một lần.

Điện áp rơi được đo sau khi đầu nối được giữ trong nhiệt độ môi trường bình thường. Điện áp rơi không được vượt quá 1,5 lần giá trị điện áp đo được trước thử nghiệm.

TCVN 13590-1:2023

Để giới hạn gia nhiệt bổ sung, dòng điện để đo điện áp rơi trước và sau thử nghiệm phải bằng một phần mười giá trị thể hiện trong Bảng 7.

Sau thử nghiệm này, việc xem xét bằng mắt thường có hoặc không có điều chỉnh thị lực, nhưng không phóng đại, phải không được thấy những thay đổi làm ảnh hưởng xấu đến sử dụng sau này, ví dụ như nứt, biến dạng hoặc tương tự.

12 Khoá liên động

Phụ kiện có dòng điện danh định lớn hơn 250 A hoặc phụ kiện không được thiết kế để đóng và cắt có tải phải có khoá liên động theo TCVN 13590-4 (IEC 60309-4) hoặc có dự phòng cho khoá liên động được sử dụng theo TCVN 13590-4 (IEC 60309-4).

Yêu cầu về khoá liên động được cho trong TCVN 13590-4 (IEC 60309-4).

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm trong TCVN 13590-4 (IEC 60309-4).

13 Khả năng chịu lão hoá của cao su và vật liệu nhựa nhiệt dẻo

Phụ kiện có vỏ bọc bằng cao su hoặc vật liệu nhựa nhiệt dẻo, và các phần đàn hồi như vòng đệm kín và gioăng, phải có đủ khả năng chịu lão hoá.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm lão hoá gia tốc được thực hiện trong khí quyển có thành phần và áp suất không khí môi trường.

Các mẫu được treo tự do trong tủ gia nhiệt, được thông gió bằng lưu thông tự nhiên. Nhiệt độ trong tủ và thời gian của thử nghiệm lão hoá là:

- (70 ± 2) °C và 10 ngày (240 h), đối với cao su;
- (80 ± 2) °C và 7 ngày (168 h), đối với vật liệu nhựa nhiệt dẻo.

Theo thỏa thuận giữa nhà chế tạo và tổ chức thử nghiệm, cho phép thử nghiệm kết hợp giữa cao su và nhựa nhiệt dẻo ở điều kiện thử nghiệm sau:

- (80 ± 2) °C và 10 ngày (240 h).

Sau khi các mẫu thử được giữ ở xấp xỉ nhiệt độ phòng, chúng được kiểm tra và không được cho thấy vết nứt nhìn thấy được bằng mắt thường có hoặc không điều chỉnh thị lực, nhưng không phóng đại.

Sau thử nghiệm, các mẫu không được hư hại có thể dẫn đến không phù hợp với tiêu chuẩn này.

Nên sử dụng tủ được gia nhiệt bằng điện. Cho phép lưu thông tự nhiên bằng các lỗ trên vách của tủ nhiệt.

14 Kết cấu

14.1 Kết cấu chung

14.1.1 Bề mặt tiếp cận được của phụ kiện phải không được có ba vìa, gờ sắc và các mép sắc tương tự.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

14.1.2 Vít hoặc phương tiện khác dùng để cố định phần mang tiếp điểm của ổ cắm hoặc phần mang tiếp điểm của phích cắm hoặc của ổ nổi vào thiết bị với bề mặt lắp đặt của nó, trong hộp hoặc trong vỏ bọc, phải dễ dàng tiếp cận.

Cơ cấu cố định này và các cơ cấu cố định vỏ bọc không được dùng cho mục đích bất kỳ khác ngoại trừ trong trường hợp đầu nối đất bên trong được tự động thiết lập theo cách tin cậy bởi cơ cấu cố định này.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

14.1.3 Người sử dụng không được có khả năng thay đổi vị trí của tiếp điểm nối đất, hoặc tiếp điểm trung tính, nếu có, tương đối so với phương tiện đảm bảo tính tương thích của ổ cắm, hoặc tương đối với phương tiện đảm bảo tính tương thích của phích cắm hoặc ổ nổi vào thiết bị.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm bằng tay để đảm bảo rằng chỉ có thể có một vị trí lắp đặt.

14.1.4 Ổ cắm khi đã được lắp đặt như trong sử dụng bình thường và không có phích cắm đúng vị trí phải đảm bảo cấp bảo vệ quy định trên ghi nhãn của nó.

Ngoài ra, khi phích cắm hoặc ổ nổi vào thiết bị được cắm hoàn toàn vào ổ cắm, phải đảm bảo cấp bảo vệ thấp hơn của hai phụ kiện.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

14.2 Kết cấu của các tiếp điểm

14.2.1 Tiếp điểm của ổ cắm và tiếp điểm của phích cắm phải được thiết kế sao cho đảm bảo áp lực tiếp xúc đủ khi ổ cắm và phích cắm được cắm hoàn toàn.

Các tiếp điểm của ổ nổi vào thiết bị phải được thiết kế sao cho đảm bảo áp lực tiếp xúc đủ khi ổ nổi vào thiết bị được cắm hoàn toàn vào ổ cắm di động.

Các tiếp điểm của ổ cắm di động phải được thiết kế sao cho đảm bảo áp lực tiếp xúc đủ khi ổ cắm di động được cắm hoàn toàn vào phích cắm hoặc ổ nổi vào thiết bị.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm độ tăng nhiệt của Điều 22.

14.2.2 Áp lực đặt vào giữa các tiếp điểm của ổ cắm và các tiếp điểm của phích cắm không được lớn đến mức làm cho việc cắm và rút phích cắm gặp khó khăn. Việc nối đúng phải được duy trì trong sử dụng bình thường.

Áp lực đặt vào giữa các tiếp điểm của ổ cắm di động và các tiếp điểm của phích cắm hoặc tiếp điểm của ổ nổi vào thiết bị không được lớn đến mức làm cho việc cắm và rút ổ cắm di động khỏi phích cắm hoặc ổ nổi vào thiết bị gặp khó khăn. Việc nối đúng phải được duy trì trong sử dụng bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

TCVN 13590-1:2023

14.2.3 Các tiếp điểm không được có khả năng di chuyển khi không tháo rời phụ kiện.

Các tiếp điểm có thể là loại floating hoặc cố định.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

14.2.4 Các tiếp điểm tạo ra lực ép tiếp xúc phải tự điều chỉnh để đảm bảo lực ép tiếp xúc thích hợp.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

15 Kết cấu của ổ cắm cố định

15.1 Ổ cắm cố định phải có kết cấu để cho phép:

- các ruột dẫn cần dễ dàng đưa vào đầu nối và giữ chắc chắn ở đó;
- định vị đúng các ruột dẫn mà cách điện của chúng không trở nên chạm tới các phần mang điện có cực tính khác với cực tính của ruột dẫn;
- nắp hoặc vỏ bọc cần được dễ dàng cố định sau khi nối ruột dẫn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm lắp đặt với các ruột dẫn có tiết diện lớn nhất quy định trong Bảng 3.

15.2 Vỏ bọc và các phần của ổ cắm cố định cung cấp vào vệ chống điện giật phải có đủ độ bền cơ; chúng phải được cố định chắc chắn theo cách để không bị rơi lỏng trong sử dụng bình thường. Không được có khả năng di chuyển các phần này khi không sử dụng dụng cụ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm ở 18.2 và Điều 24.

15.3 Lối vào cáp phải cho phép luồn đường ống cáp hoặc vỏ bảo vệ của cáp để có đủ bảo vệ về cơ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm lắp đặt với các ruột dẫn có tiết diện lớn nhất như quy định trong Bảng 3.

15.4 Lớp lót cách điện, tấm chắn và cơ cấu tương tự phải có đủ độ bền cơ và phải được cố định vào vỏ bọc kim loại hoặc thân bằng kim loại theo cách để chúng không thể tháo ra mà không bị hỏng nghiêm trọng hoặc được thiết kế sao cho chúng không thể bị đặt lại ở vị trí không đúng.

Cho phép sử dụng véc ni tự đông kết để cố định các lớp lót cách điện.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm ở 18.2 và Điều 24.

15.5 Khi phích cắm không được cắm, ổ cắm cố định phải được bao hoàn toàn và phải có phương tiện để đảm bảo cấp bảo vệ theo ghi nhãn khi lắp với đường ống có ren hoặc cáp có vỏ bọc. Không loại trừ các cáp có vỏ bọc bằng polyvinyl clorua. Phương tiện để bọc toàn bộ và phương tiện để đảm bảo cấp bảo vệ theo ghi nhãn, nếu có, phải được cố định chắc chắn với ổ cắm cố định.

Khi phích cắm được cắm hoàn toàn, ổ cắm cố định phải có phương tiện để đảm bảo cấp bảo vệ theo ghi nhãn.

Lò xo nắp, nếu có, phải bằng vật liệu chống ăn mòn như đồng thau, thép không gỉ hoặc vật liệu thích hợp khác có đủ bảo vệ chống ăn mòn.

Ổ cắm cố định, đến và bằng IPX4 được thiết kế chỉ cho một vị trí lắp đặt có thể có trang bị để mở một lỗ thoát nước có đường kính tối thiểu 5 mm hoặc diện tích tối thiểu 20 mm² với chiều rộng tối thiểu 3 mm mà có hiệu quả khi ổ cắm cố định được đặt vào vị trí lắp đặt này.

Vỏ bọc tổng và cáp bảo vệ được ghi nhãn có thể đạt được bằng nắp che. Lỗ thoát nước ở phía sau của vỏ bọc của ổ cắm cố định, đến và bằng IPX3 hoặc IPX4 được thiết kế để lắp trên vách thẳng đứng chỉ được coi là có hiệu quả nếu thiết kế của vỏ bọc đảm bảo khe hở không khí tối thiểu 5 mm tính từ vách thẳng đứng đó hoặc có kênh thoát có kích thước tối thiểu quy định.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, bằng cách đo và bằng các thử nghiệm ở Điều 18, Điều 19 và Điều 21.

15.6 Ổ cắm cố định có điện áp làm việc danh định vượt quá 50 V xoay chiều hoặc 120 V một chiều phải có tiếp điểm nối đất.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

16 Kết cấu của phích cắm và ổ cắm đi động

16.1 Vỏ bọc của phích cắm và ổ cắm đi động phải bao hoàn toàn các đầu nối và đầu cốt của cáp mềm.

Kết cấu của phích cắm thay dây được và ổ cắm đi động thay dây được phải sao cho các ruột dẫn có thể được nối đúng và các lõi được giữ đúng vị trí sao cho không có rủi ro tiếp xúc giữa chúng từ điểm phân cách của các lõi tới các đầu nối.

Các phụ kiện phải được thiết kế sao cho chúng chỉ có thể lắp ráp lại khi đảm bảo mối quan hệ đúng giữa các bộ phận như lúc lắp ráp ban đầu.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và, nếu cần, bằng thử nghiệm bằng tay.

16.2 Các bộ phận khác nhau của phích cắm hoặc ổ cắm đi động phải được cố định tin cậy với các bộ phận khác theo cách để chúng không bị rơi lỏng trong sử dụng bình thường. Không được có khả năng tháo phích cắm hoặc ổ cắm đi động khi không sử dụng dụng cụ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm bằng tay và bằng thử nghiệm ở 24.3.

16.3 Nếu có lớp lót cách điện, chúng phải có đủ độ bền cơ và phải được giữ chắc chắn vào vỏ bọc theo cách để chúng không thể bị tháo ra mà không gây hỏng nghiêm trọng hoặc được thiết kế sao cho không thể đặt lại chúng ở vị trí không đúng. Cho phép sử dụng véc ni tự đông kết để cố định lớp lót cách điện.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm bằng tay và bằng thử nghiệm ở 18.2 và 24.3.

16.4 Phích cắm phải có phương tiện đảm bảo cáp bảo vệ theo ghi nhãn khi được cắm hoàn toàn với phụ kiện bổ sung và được lắp cáp mềm như trong sử dụng bình thường.

TCVN 13590-1:2023

Trong trường hợp có đầu bọc gắn liền mà không thể tháo ra khi không có dụng cụ thì phích cắm vẫn phải đáp ứng yêu cầu này khi đầu bọc được lắp đúng.

Không được có khả năng tháo các phương tiện này khi không sử dụng dụng cụ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm ở Điều 18 và Điều 19.

16.5 Khi không cắm với phụ kiện bổ sung, ổ cắm di động, được lắp cáp mềm như trong sử dụng bình thường, phải được bao kín toàn bộ và phải có phương tiện để đảm bảo cấp bảo vệ như ghi nhãn.

Khi được cắm hoàn toàn với phụ kiện bổ sung, ổ cắm di động, được lắp cáp mềm như trong sử dụng bình thường, phải có phương tiện để đảm bảo cấp bảo vệ theo ghi nhãn.

Cấp bảo vệ chống ẩm theo ghi nhãn khi phụ kiện bổ sung không được đặt vào vị trí có thể đạt được bằng nắp hoặc nắp che.

Phương tiện để đảm bảo cấp bảo vệ theo ghi nhãn phải được cố định chắc chắn với ổ cắm di động.

Lò xo nắp phải bằng vật liệu chịu ăn mòn ví dụ đồng thau, thép không gỉ hoặc vật liệu thích hợp khác có đủ bảo vệ chống ăn mòn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm ở Điều 18, Điều 19 và Điều 21.

16.6 Phích cắm và ổ cắm di động có điện áp làm việc danh định vượt quá 50 V xoay chiều hoặc 120 V một chiều phải có tiếp điểm nối đất.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

16.7 Phích cắm và ổ cắm di động không được có phương tiện đặc biệt để cho phép đi dây nhiều hơn một cụm cáp. Phích cắm không được có phương tiện cho phép phích cắm được đi dây đến nhiều hơn một ổ cắm. Các ổ cắm di động không được có phương tiện cho phép đi dây nhiều hơn một phích cắm hoặc ổ nối vào thiết bị.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

CHÚ THÍCH: Tiêu chuẩn này không đề cập đến bộ tiếp hợp.

17 Kết cấu của ổ nối vào thiết bị

17.1 Ổ nối vào thiết bị phải có phương tiện để đảm bảo cấp bảo vệ theo ghi nhãn khi được cắm hoàn toàn với phụ kiện bổ sung.

Trong trường hợp có đầu bọc lắp cùng mà không thể tháo ra khi không sử dụng dụng cụ, thì ổ nối vào thiết bị vẫn phải đáp ứng yêu cầu này khi đầu bọc được lắp đúng.

Không được có khả năng tháo các phương tiện này khi không sử dụng dụng cụ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm ở Điều 18 và Điều 19.

17.2 Ổ nối vào thiết bị có điện áp làm việc danh định vượt quá 50 V AC hoặc 120 V DC phải có tiếp điểm nối đất.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

18 Cấp bảo vệ

18.1 Phụ kiện phải phù hợp với các yêu cầu về cấp bảo vệ được ghi nhãn trên sản phẩm.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm thích hợp đề cập trong 18.2 và 18.3.

Các thử nghiệm được thực hiện trên phụ kiện lắp với cáp hoặc ống dẫn mà chúng được thiết kế, các vòng đệm có ren và vít cố định của vỏ bọc và nắp che được xiết chặt với mô men bằng hai phần ba mô men được sử dụng trong các thử nghiệm của 24.5 hoặc 25.1, khi thích hợp.

Đầu cáp hoặc nắp có ren, nếu có, được xiết chặt như trong sử dụng bình thường.

Ổ cắm cố định được lắp trên bề mặt phẳng đứng sao cho lỗ thoát nước dễ hở, nếu có, nằm ở vị trí thấp nhất và được giữ mở.

Ổ cắm di động được đặt ở tư thế bất lợi nhất và lỗ thoát nước, nếu có, được giữ mở.

Ổ cắm được thử nghiệm có và không có phụ kiện bổ sung được cắm vào, phương tiện để đảm bảo cấp bảo vệ cần thiết để chống ẩm được đặt như trong sử dụng bình thường.

Phích cắm và ổ nối vào thiết bị được thử nghiệm như mô tả trong 16.4 hoặc 17.1.

18.2 Các phụ kiện phải được thử nghiệm theo 18.1 và với IEC 60529. Khi chữ số đặc trưng thứ nhất là 5, phải áp dụng cấp 2.

Khi chữ số đặc trưng thứ nhất là 3 hoặc 4, và đối với cấp bảo vệ đến và bằng IPX4, trong trường hợp có lỗ thoát nước, bảo vệ là thỏa đáng nếu đường kính đầy đủ của đầu dò không đi qua được lỗ hở bất kỳ trừ các lỗ thoát nước, trong trường hợp này đầu dò không được chạm tới các phần mang điện bên trong vỏ bọc.

Đối với IPX4, phải sử dụng ống dao động theo 14.2.4 a) của IEC 60529:1989. Ngay sau các thử nghiệm, các mẫu phải chịu thử nghiệm độ bền điện môi quy định trong 19.5, và việc xem xét phải cho thấy nước không lọt vào mẫu đến mức đáng kể và không chạm đến các phần mang điện.

18.3 Tất cả các phụ kiện phải chịu các điều kiện ẩm có thể xảy ra trong sử dụng bình thường. Kiểm tra sự phù hợp bằng xử lý ẩm mô tả trong 18.3, ngay sau đó là các phép đo điện trở cách điện và bằng thử nghiệm độ bền điện môi trong Điều 19. Lối vào cáp, nếu có, được để mở; nếu có các lỗ đột, một trong số chúng được để mở.

Nắp che có thể tháo rời mà không cần dụng cụ thì được tháo ra và phần còn lại chịu xử lý ẩm; các nắp lò xo được để mở trong quá trình xử lý ẩm này.

TCVN 13590-1:2023

Xử lý ẩm được thực hiện trong tủ ẩm chứa không khí có độ ẩm tương đối được duy trì ở 91 % đến 95 %. Nhiệt độ không khí, ở mọi nơi đặt mẫu, được duy trì trong phạm vi 1 °C xung quanh giá trị T thích hợp trong khoảng từ 20 °C đến 30 °C. Trước khi đặt vào tủ ẩm, các mẫu được đưa đến nhiệt độ giữa T và T + 4 °C.

Trong hầu hết các trường hợp, các mẫu có thể được mang đến nhiệt độ quy định bằng cách giữ chúng ở nhiệt độ này trong tối thiểu 4 h trước khi xử lý ẩm.

Thử nghiệm được thực hiện theo TCVN 7699-2-78 (IEC 60068-2-78) với các tham số được quy định trong tiêu chuẩn này. Các mẫu được giữ trong tủ trong 7 ngày (168 h).

Sau xử lý này, các mẫu phải cho thấy không có hư hại theo nghĩa của tiêu chuẩn này.

19 Điện trở cách điện và độ bền điện môi

19.1 Phụ kiện phải có đủ điện trở cách điện và độ bền điện môi.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm trong 19.2 và 19.5, được thực hiện ngày sau thử nghiệm ở 18.3 trong tủ ẩm hoặc trong phòng mà ở đó các mẫu được đưa đến nhiệt độ quy định, sau khi lắp lại các nắp che mà có thể đã được tháo ra trước đó.

Các phụ kiện có vỏ bọc bằng vật liệu nhựa nhiệt dẻo được cho chịu thử nghiệm bổ sung ở 19.6.

Với mục đích của các thử nghiệm này, từng tiếp điểm trung tính và tiếp điểm pilot được coi là một cực.

19.2 Điện trở cách điện được đo với điện áp một chiều xấp xỉ 500 V được đặt vào, phép đo được thực hiện sau 1 min tính từ khi đặt điện áp.

Điện trở cách điện không được nhỏ hơn 5 MΩ.

19.3 Đối với các ổ cắm, điện trở cách điện được đo lần lượt:

- a) giữa tất cả các cực được nối với nhau và thân, phép đo được thực hiện có và không có phích cắm được cắm vào;
- b) giữa lần lượt từng cực và tất cả các cực còn lại, các cực còn lại này được nối với thân, với phích cắm được cắm vào;
- c) giữa vỏ bọc kim loại bất kỳ và lá kim loại tiếp xúc với bề mặt bên trong của lớp lót cách điện, nếu có, để một khe hở xấp xỉ 4 mm giữa lá kim loại và mép của lớp lót.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ "thân" bao gồm tất cả các phần kim loại tiếp cận được, lá kim loại tiếp xúc với bề mặt bên ngoài của các phần bên ngoài làm bằng vật liệu cách điện, không phải các bề mặt tiếp giáp của ổ cắm di động và phích cắm, vít cố định của đế, vỏ bọc và nắp che, các vít bên ngoài và đầu nối đất, nếu có.

19.4 Đối với phích cắm và ổ nối vào thiết bị, điện trở cách điện được đo lần lượt:

- a) giữa tất cả các cực được nối với nhau và thân;
- b) giữa lần lượt từng cực và tất cả các cực còn lại, các cực còn lại này được nối với thân;

c) giữa vỏ bọc kim loại bất kỳ và lá kim loại tiếp xúc với bề mặt bên trong của lớp lót cách điện, nếu có, để một khe hở xấp xỉ 4 mm giữa lá kim loại và mép của lớp lót.

19.5 Điện áp có dạng sóng về cơ bản là hình sin, có tần số 50 Hz/60 Hz và giá trị được cho trong Bảng 8, được đặt trong 1 min vào giữa các phần được chỉ ra trong 19.3 và 19.4.

Bảng 8 – Thử nghiệm độ bền điện môi

Điện áp cách điện của phụ kiện ^{a)} V	Điện áp thử nghiệm V
Đến và bằng 50	500
Lớn hơn 50 đến và bằng 415	2 000 ^{b)}
Lớn hơn 415 đến và bằng 500	2 500
Lớn hơn 500	3 000

a) Điện áp cách điện tối thiểu bằng điện áp làm việc cao nhất danh định.
b) Giá trị này được tăng lên 2 500 V đối với các vỏ bọc kim loại được lót vật liệu cách điện.

Ban đầu, đặt vào không quá một nửa giá trị của điện áp quy định, sau đó điện áp được tăng nhanh đến giá trị đầy đủ.

Không được xảy ra phóng điện bề mặt hoặc phóng điện đánh thủng trong quá trình thử nghiệm.

CHÚ THÍCH: Phóng điện mờ không gây sụt áp thì được bỏ qua.

19.6 Ngay sau thử nghiệm của 19.5, đối với các phụ kiện có vỏ bọc bằng vật liệu nhựa nhiệt dẻo, phải kiểm tra xác nhận rằng phương tiện đảm bảo tính tương thích không bị suy giảm chất lượng.

20 Khả năng cắt

Phụ kiện không có khoá liên động phải có khả năng cắt thích hợp.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách thử nghiệm phụ kiện bất kỳ có phụ kiện bổ sung mới đã phù hợp với tiêu chuẩn liên quan.

Tư thế thử nghiệm phải nằm ngang hoặc, nếu không thể, như trong sử dụng bình thường.

Phụ kiện bất kỳ có thiết bị đóng cắt tích hợp được tác động bởi phích cắm hoặc ổ nối vào thiết bị phải được lắp như trong sử dụng bình thường.

Phích cắm hoặc ổ cắm di động được cắm vào và rút ra khỏi ổ cắm cố định hoặc ổ nối vào thiết bị với tốc độ 7,5 thao tác trong một phút.

Mỗi thao tác gồm:

- một lần cắm vào hoặc một lần rút phích cắm ra khỏi ổ cắm, hoặc
- một lần cắm vào hoặc một lần rút ổ cắm di động ra khỏi ổ nối vào thiết bị.

TCVN 13590-1:2023

Một chu kỳ bao gồm hai thao tác, một thao tác cắm và một thao tác rút.

Tốc độ cắm và tách phích cắm hoặc ổ cắm di động phải là $(0,8 \pm 0,1)$ m/s.

Tốc độ cắm có thể được giảm xuống theo khuyến cáo của nhà chế tạo.

Đo tốc độ được thực hiện bằng cách ghi lại khoảng thời gian giữa lần cắm hoặc tách các tiếp điểm chính và cắm hoặc tách tiếp điểm nối đất, tương ứng với khoảng cách.

Tiếp xúc điện và dòng điện chạy qua phải được duy trì trong (3 ± 1) s. Hai phụ kiện phải được phân tách tối thiểu 50 mm.

Số chu kỳ được quy định trong Bảng 9.

Các mẫu được thử nghiệm ở 1,1 lần điện áp làm việc danh định và 1,25 lần dòng điện danh định.

Phụ kiện chỉ dùng cho điện xoay chiều được thử nghiệm với điện xoay chiều trong mạch điện có $\cos \phi$ được xác trong Bảng 9.

Phụ kiện chỉ dùng cho điện một chiều được thử nghiệm với tải không cảm ứng.

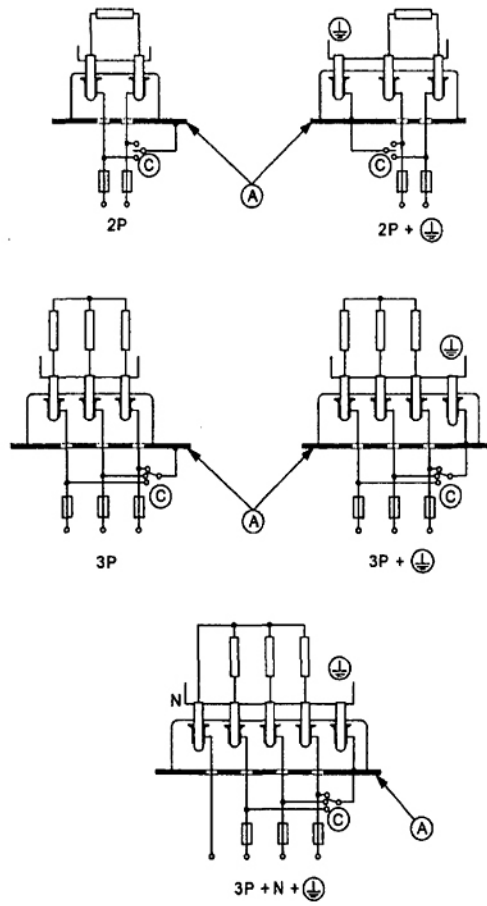
Phụ kiện có điện áp làm việc danh định hoặc dòng điện danh định dùng cho điện xoay chiều và cho điện một chiều được thử nghiệm với cả hai điện xoay chiều và điện một chiều theo thông số đặc trưng của chúng.

Thử nghiệm được thực hiện bằng cách sử dụng các đầu nối thể hiện trên Hình 16. Đối với phụ kiện hai cực, thiết bị đóng cắt lựa chọn C, được nối với cơ cấu đỡ bằng kim loại và các phần kim loại tiếp cận được đến một trong các cực của nguồn cung cấp, được cho tác động sau một nửa số lần thao tác; đối với phụ kiện ba cực hoặc ba cực cộng với trung tính, thiết bị đóng cắt lựa chọn C được cho tác động sau một phần ba số lần thao tác, và sau hai phần ba số lần thao tác, lần lượt nối với từng cực.

Các điện trở và cuộn cảm không được nối song song, ngoại trừ khi sử dụng cuộn cảm lõi không khí, thì một điện trở lấy xấp xỉ 1 % dòng điện chạy qua cuộn cảm được nối song song với nó. Cho phép sử dụng các cuộn cảm lõi sắt, với điều kiện dòng điện có dạng sóng về cơ bản là hình sin. Đối với các thử nghiệm trên phụ kiện ba cực, sử dụng các cuộn cảm ba lõi.

Trong quá trình thử nghiệm, không được xảy ra hồ quang kéo dài.

Sau thử nghiệm, các mẫu phải không cho thấy có hư hại có thể ảnh hưởng xấu đến sử dụng sau này và các lỗ đầu vào cho các tiếp điểm của phích cắm không được bị hư hại nghiêm trọng.



CHÚ DẪN

A Cơ cấu đỡ bằng kim loại

Hình 16 – Sơ đồ mạch điện dùng cho các thử nghiệm khả năng cắt và làm việc bình thường

Bảng 9 – Khả năng cắt

Dòng điện danh định			Số lượng chu kỳ		
A					
Tham số ưu tiên		Tham số khác	Điện xoay chiều		Điện một chiều
Dãy I	Dãy II	Dài	$\cos \varphi \pm 0,05$	Có tải	Có tải
16	20	Đến 29	0,6	50	50
32	30	Từ 30 đến 59	0,6	50	50
63	60	Từ 60 đến 99	0,6	20	20
125	100	Từ 100 đến 199	0,7	20	20
250	200	Từ 200 đến 250	0,8	10	10
315	300				
	350	Từ 251 đến 800	Không áp dụng	Không áp dụng	Không áp dụng
400					
	500				
630	600				
800					

21 Làm việc bình thường

Phụ kiện phải chịu được các ứng suất cơ, điện và nhiệt trong sử dụng bình thường mà không bị mòn quá mức hoặc có các ảnh hưởng bất lợi khác.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách thử nghiệm phụ kiện bất kỳ với phụ kiện bổ sung mới đã đáp ứng tiêu chuẩn liên quan.

Thử nghiệm này được thực hiện bằng phương tiện tương tự như trong Điều 20 được sử dụng theo cách chỉ ra trong Điều 20 đó.

Tư thế thử nghiệm như quy định trong Điều 20.

Thử nghiệm được thực hiện bằng cách sử dụng các đầu nối được chỉ ra trong Điều 20, thiết bị đóng cắt lựa chọn C được cho tác động như quy định trong Điều 20.

Phích cắm và ổ cắm di động được cắm vào và rút ra khỏi ổ cắm cố định hoặc ổ nối vào thiết bị với tốc độ 7,5 thao tác trong một phút.

Các phụ kiện được giao nộp để thử nghiệm các chu kỳ có hoặc không có dòng điện chạy qua ngoại trừ các phụ kiện có thông số đặc trưng danh định ở 16/20 A thì chỉ được thử nghiệm khi có tải.

Các mẫu được thử nghiệm ở điện áp làm việc danh định và dòng điện danh định.

Sau mỗi 250 chu kỳ, các tiếp điểm của phích cắm được lau bằng mảnh vải khô hoặc thao tác làm sạch khô tương đương theo quy định trong hướng dẫn của nhà chế tạo.

Trong quá trình thử nghiệm, các tiếp điểm của phụ kiện không được điều chỉnh, bôi trơn hoặc ổn định khác.

Các phụ kiện không có khoá liên động được cho chịu các thử nghiệm của Điều 20 được thử nghiệm với số chu kỳ được quy định trong Bảng 10.

Các phụ kiện chỉ dùng cho AC được thử nghiệm với AC trong mạch điện có $\cos \phi$ như quy định trong Bảng 10.

Các phụ kiện chỉ dùng cho DC được thử nghiệm với tải không cảm ứng.

Các phụ kiện có điện áp làm việc danh định hoặc dòng điện danh định dùng cho AC và cho DC được thử nghiệm ở cả AC và DC theo thông số đặc trưng danh định của chúng.

Phụ kiện có khoá liên động được thử nghiệm mà không cho dòng điện chạy qua, khoá liên động được khoá và không khoá sau mỗi lần cắm phích cắm.

Số chu kỳ là tổng của số lần có tải và không tải của Bảng 10.

Trong quá trình thử nghiệm, không được xảy ra hồ quang kéo dài.

Sau thử nghiệm, các mẫu phải cho thấy:

- không có mài mòn ảnh hưởng đến sử dụng sau này của phụ kiện hoặc của khoá liên động, nếu có;
- vỏ bọc hoặc tấm chắn không bị suy giảm phẩm chất;
- không hỏng các lỗ lồi vào dùng cho các tiếp điểm của phích cắm mà có thể ảnh hưởng đến làm việc đúng;
- các đầu nối điện hoặc cơ không bị rơi lỏng;
- không có rò rỉ hợp chất gắn.

Các mẫu sau đó phải cho chịu thử nghiệm độ bền điện môi theo 19.5, tuy nhiên điện áp thử nghiệm được giảm xuống còn 500 V đối với các phụ kiện có điện áp cách điện lớn hơn 50 V.

Không lặp lại xử lý ẩm trước thử nghiệm độ bền điện môi ở trên.

Lò xo nắp, nếu có, được thử nghiệm bằng cách mở và đóng hoàn toàn nắp, số lần mở nắp bằng với số lần cắm phích cắm được quy định trong Bảng 10. Thử nghiệm lò xo nắp có thể kết hợp với thử nghiệm đối với phụ kiện.

Bảng 10 – Làm việc bình thường

Dòng điện danh định			Số chu kỳ				
A			Điện xoay chiều			Điện một chiều	
Thông số ưu tiên		Thông số khác					
Dây I	Dây II	Dài	$\cos \varphi \pm 0,05$	Có tải	Không tải	Có tải	Không tải
16	20	Đến 29	0,6	5 000	–	5 000	–
32	30	30 đến 59	0,6	1 000	1 000	1 000	1 000
63	60	60 đến 99	0,6	1 000	1 000	1 000	1 000
125	100	100 đến 199	0,7	250	250	250	250
250	200	200 đến 250	0,8	125	125	125	125
315	300						
–	350						
400	–	251 đến 800	Không áp dụng	Không áp dụng	125	Không áp dụng	125
–	500						
630	600						
800							

22 Độ tăng nhiệt

Các phụ kiện phải có kết cấu sao cho độ tăng nhiệt trong sử dụng bình thường không bị vượt quá.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách thử nghiệm phụ kiện có phụ kiện bổ sung mới đã đáp ứng các tiêu chuẩn liên quan.

Dòng điện thử nghiệm là dòng điện xoay chiều có giá trị như thể hiện trong Bảng 11.

Phụ kiện thay dây được lắp với các dây dẫn có tiết diện như quy định trong Bảng 11, vít hoặc đai ốc của đầu nối được xiết chặt với mô men quy định trên sản phẩm hoặc trong tờ hướng dẫn của nhà chế tạo hoặc bằng hai phần ba giá trị quy định trong Bảng 19.

Với mục đích của tiêu chuẩn này, cáp có chiều dài tối thiểu 2 m được nối với các đầu nối. Các phụ kiện không thay dây được thử nghiệm như được giao.

Đối với các phụ kiện có ba cực trở lên, dòng điện thử nghiệm trong thử nghiệm phải được cho chạy qua các tiếp điểm pha. Nếu có tiếp điểm trung tính, thử nghiệm tách rời tiếp điểm phải được thực hiện bằng cách cho dòng điện thử nghiệm chạy qua tiếp điểm trung tính và tiếp điểm pha gần nhất. Thử nghiệm tách rời tiếp điểm tiếp theo phải được thực hiện bằng cách cho dòng điện thử nghiệm chạy qua tiếp điểm nối đất và tiếp điểm pha gần nhất.

Dòng điện 2 A phải cho chạy qua tiếp điểm pilot, nếu có, trong thử nghiệm bất kỳ trong các thử nghiệm này.

Bảng 11 – Thử nghiệm độ tăng nhiệt

Dòng điện danh nghĩa			Dòng điện thử nghiệm	Tiết diện danh nghĩa của dây dẫn thử nghiệm ^{c)}	
A		Thông số đặc trưng khác		A	Phích cắm, ổ nối vào thiết bị, ổ cắm di động
Dòng điện danh định ưu tiên					
Dãy I	Dãy II		A	mm ²	mm ²
		6	8,5	1	1
		10	14	1,5	1,5
16	20		22	22	4 a)
		25	32	4 a)	6 a)
32	30		42	42	10
		40	42	10	16
		50	dòng điện danh định	10	16
63	60		dòng điện danh định	16	25
		80	dòng điện danh định	25	35
		90	dòng điện danh định	25	35
125	100		dòng điện danh định	50	70
		150	dòng điện danh định	70	95
		160	dòng điện danh định	70	95
250	200		dòng điện danh định	150	185 b)
315	300		dòng điện danh định	150	185
	350		dòng điện danh định	185	240
400			dòng điện danh định	240	300
	500		dòng điện danh định	300	400
630	600		dòng điện danh định	400	400
800			dòng điện danh định	500	630

a) Đối với các phụ kiện có điện áp làm việc danh định không quá 50 V, các giá trị được tăng lên 10 A.
b) 150 mm² đối với các phụ kiện 200 A thuộc dãy II.
c) Đối với các thông số đặc trưng khác với giá trị nêu trên bảng, tiết diện của các ruột dẫn có thể được quy định bởi nhà chế tạo.

TCVN 13590-1:2023

Thời gian của thử nghiệm là

- 1 h đối với các phụ kiện có dòng điện danh định không quá 32 A;
- 2 h đối với phụ kiện có dòng điện danh định vượt quá 32 A nhưng không quá 125 A;
- 3 h đối với các phụ kiện có dòng điện danh định vượt quá 125 A nhưng không quá 250 A.

Đối với phụ kiện có dòng điện danh định vượt quá 250 A, thử nghiệm phải được tiếp tục cho đến khi đạt được ổn định nhiệt. Ổn định nhiệt được coi là đạt được khi ba số đọc liên tiếp, được lấy ở các khoảng thời gian không quá 10 min, cho thấy nhiệt độ không tăng quá 1 °C.

Độ tăng nhiệt của các đầu nối không được vượt quá 50 °C.

23 Cáp mềm và đầu nối cáp

23.1 Cơ cấu chặn cáp

Phích và ổ cắm di động phải có cơ cấu chặn cáp sao cho ruột dẫn không phải chịu ứng suất, kể cả xoắn, khi chúng được nối với phần kim loại chạm tới được, trừ khi các phần kim loại chạm tới được này được nối với đầu nối đất bên trong.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

23.2 Yêu cầu đối với phích cắm và ổ cắm di động

23.2.1 Phích cắm không thay dây được và ổ cắm di động

Các phụ kiện phải có cáp mềm phù hợp với IEC 60245-4 của một trong hai kiểu được quy định trong Bảng 12, tiết diện danh nghĩa không nhỏ hơn giá trị cho trong bảng.

Bảng 12 – Kiểu cáp

Dòng điện danh nghĩa		Thông số đặc trưng khác	Kiểu cáp IEC 60245-4	Tiết diện danh nghĩa ^{e)}
A				mm ²
Dòng điện danh định ưu tiên	Dãy II			
		6	53 ^{b)} , 57 ^{b)} , 66	1
		10	53 ^{b)} , 57 ^{b)} , 66	1,5
16	20		53 ^{b)} , 57 ^{b)} , 66	2,5 ^{a)}
		25	66	4
32	30		66	6
		40	66	10
		50	66	10
63	60		66	16
		89	66	25
		90	66	25
125	100		66 ^{c)}	50
		150	66 ^{c)}	70
		160	66 ^{c)}	70
250	200		66 ^{d)}	150
315	300		Đang xem xét	150
	350		Đang xem xét	185
400			Đang xem xét	240
	500		Đang xem xét	300
630	600		Đang xem xét	400
800			Đang xem xét	500

a) Giá trị được tăng lên thành 4 đối với các phụ kiện có điện áp làm việc danh định không vượt quá 50 V.
b) Không áp dụng đối với các phụ kiện có điện áp làm việc danh định quá 415 V.
c) Chỉ áp dụng đối với 3 P + E hoặc 2 P + N + E và 2 P + E hoặc 1 P + N + E.
d) Chỉ áp dụng đối với 3 P + E hoặc 2 P + N + E.
e) Đối với các thông số đặc trưng khác với các giá trị nêu trên, tiết diện của dây dẫn có thể được nhà chế tạo quy định.

Cáp mềm có tiết diện danh nghĩa khác với giá trị quy định trong Bảng 12 có thể được sử dụng nếu đã biết tài.

Lỗi được nối với đầu nối đất phải được nhận biết bằng tổ hợp màu xanh/vàng. Tiết diện danh nghĩa của dây dẫn nối đất và dây dẫn trung tính, nếu có, phải tối thiểu bằng tiết diện của các dây pha.

Dây dẫn pilot, nếu có, phải có tiết diện danh nghĩa tối thiểu là 1,5 mm².

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm của 23.3.

23.2.2 Phích cắm thay dây được và ổ cắm di động

TCVN 13590-1:2023

- Cách giải phóng ứng suất và ngăn ngừa việc xoắn theo thiết kế phải rõ ràng là có hiệu quả. Nếu một trong các bộ phận không nằm đúng vị trí trong phụ kiện được cung cấp, phải có tờ hướng dẫn để nhận biết các bộ phận cần thiết và phương pháp lắp ráp.
- Thiết kế cáp và cơ cấu chặn cáp phải sao cho cơ cấu chặn cáp hoặc các thành phần của nó được đặt đúng vị trí so với phụ kiện khi được lắp.
- Các cơ cấu chặn cáp không được có các cạnh sắc và phải được thiết kế sao cho các cơ cấu chặn cáp hoặc các thành phần của nó không có nhiều khả năng bị mất khi mở vỏ bọc của phụ kiện và cơ cấu chặn cáp không được mở ra.
- Không được sử dụng phương pháp thay thế tạm thời, ví dụ buộc cáp thành nút hoặc buộc các đầu với dây néo.
- Cơ cấu chặn cáp và lõi vào cáp phải thích hợp cho các kiểu cáp khác nhau của cáp mềm mà có thể được nối vào.

Nếu lõi vào cáp được cung cấp cùng với ống lót để ngăn hư hại cáp, ống lót này phải bằng vật liệu cách điện và phải trơn, không có bavía.

Nếu có lỗ hở dạng hình thấu, đường kính tại các đầu phải tối thiểu bằng 1,5 lần đường kính của cáp có tiết diện lớn nhất cần nối.

Lò xo bằng kim loại kiểu xoắn ốc, khi để trần hoặc được phủ vật liệu cách điện, không được sử dụng làm ống lót cho cáp.

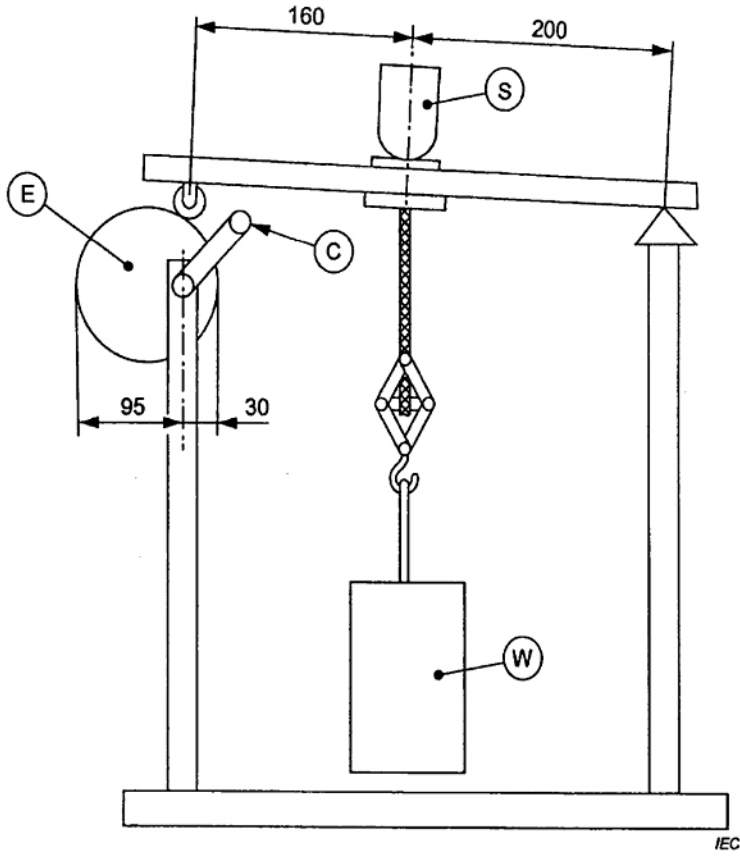
Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm trong 23.3.

23.3 Thử nghiệm kéo

Phích cắm và ổ cắm di động có cáp mềm phải chịu thử nghiệm kéo trong thiết bị tương tự với thiết bị thể hiện trên Hình 17, sau đó là thử nghiệm mô men xoắn.

Phụ kiện không thay dây được được thử nghiệm như khi được giao.

Phụ kiện không thay dây được được thử nghiệm ban đầu với một và sau đó với kiểu cáp còn lại, phù hợp với IEC 60245-4, như quy định trong Bảng 13.



CHÚ DẪN

- S Mẫu
- W Vật nặng
- E Đĩa lệch tâm
- C Tay quay

Hình 17 – Thiết bị dùng để thử nghiệm cơ cấu chặn dây

Bảng 13 – Kích thước cáp

Điện áp làm việc danh định V	Dòng điện danh nghĩa A			Kiểu cáp IEC 60245-4	Tiết diện mm ²	Đường kính ngoài xấp xỉ của cáp ^{a)}				
	Dòng điện danh định ưu tiên		Thông số khác			Kiểu phụ kiện				
	Dãy I	Dãy II		2 P	3 P	1 P + N + E 2 P + E	2 P + N + E 3 P + E	3 P + N + E		
Không vượt quá 50	16	20		66	4	13,5	14,5	–	–	–
				66	10	21,3	22,8	–	–	–
	32	30		66	4	13,5	14,5	–	–	–
				66	10	21,3	22,8	–	–	–
Lớn hơn 50			6	57	0,75	–	–	7,2	7,8	8,8
				66	1	–	–	9,5	10,6	11,7
			10	57	1	–	–	7,5	8,2	9,2
				66	1,5	–	–	10,6	11,7	12,8
	16	20		57	1	–	–	7,5	8,2	9,2
				66	2,5	–	–	12,6	13,8	15,2
			25	57	1,5	–	–	9,2	10,3	11,3
				66	4	–	–	14,5	16,0	17,8
	32	30		57	2,5	–	–	11,0	12,3	13,6
				66	6	–	–	16,1	17,9	19,9
			40	66	4	–	–	14,5	16,3	17,8
				66	10	–	–	22,8	24,8	27,3
			50	66	4	–	–	14,5	16,3	17,8
				66	10	–	–	22,8	24,8	27,3
	63	60		66	6	–	–	16,1	17,9	19,9
				66	16	–	–	24,7	27,0	29,9
			80	66	10	–	–	22,8	24,8	27,3
				66	25	–	–	30,3	33,5	37,0
			90	66	10	–	–	22,8	24,8	27,3
				66	25	–	–	30,3	33,5	37,0
125	100		66	16	–	–	24,7	27,0	29,9	
			66	50	–	–	38,5	42,6	_{b)}	
		150	66	25	–	–	30,3	33,5	37,0	
			66	70	–	–	43,4	48,4	_{b)}	
		160	66	25	–	–	43,4	33,5	37,0	
			66	70	–	–	_{b)}	48,4	_{b)}	

Bảng 13 (kết thúc)

Điện áp làm việc danh định V	Dòng điện danh nghĩa A		Kiểu cáp	Tiết diện	Đường kính ngoài xấp xỉ của cáp ^{a)}					
	Dòng điện danh định ưu tiên				Thông số khác	Kiểu phụ kiện				
	Dây I	Dây II	IEC 60245-4	mm ²		2 P	3 P	1 P + N + E 2 P + E	2 P + N + E 3 P + E	3 P + N + E
	250	200		66	70	–	–	– ^{b)}	48,4	– ^{b)}
				66	150	–	–	– ^{b)}	65,5	– ^{b)}
	315	300		66	150	–	–	– ^{b)}	65,5	– ^{b)}
		350			185	–	–	– ^{b)}	– ^{b)}	– ^{b)}
	400				240	–	–	– ^{b)}	– ^{b)}	– ^{b)}
		500			300	–	–	– ^{b)}	– ^{b)}	– ^{b)}
	630	600			400	–	–	– ^{b)}	– ^{b)}	– ^{b)}
	800				500	–	–	– ^{b)}	– ^{b)}	– ^{b)}

^{a)} Giá trị đối với từng đường kính ngoài xấp xỉ được thể hiện là giá trị trung bình của đường giới hạn trên và giới hạn dưới quy định trong TCVN 9615-4:2013 (IEC 60245-4:2011) đối với đường kính ngoài của cáp.

^{b)} Các giá trị đang được xem xét.

Ruột dẫn của cáp của phụ kiện thay dây được đưa vào đầu nối, vít đầu nối được xiết chặt chỉ vừa đủ để ngăn ruột dẫn dễ dàng thay đổi vị trí.

Cơ cấu chặn cáp được sử dụng theo cách bình thường, kẹp được xiết chặt với mô men bằng:

- hai phần ba giá trị quy định trong Bảng 19 đối với các vít; hoặc
- hai phần ba giá trị quy định trong 24.5 đối với mặt bích giữ cáp; hoặc
- được quy định bởi nhà chế tạo trong tờ hướng dẫn hoặc trên sản phẩm.

Sau khi lắp lại mẫu, với mặt bích giữ cáp, nếu có, vào đúng vị trí, các thành phần phải lắp vừa vặn và không được có khả năng ấn cáp vào mẫu đến mức đáng kể.

Mẫu được cố định trong thiết bị thử nghiệm sao cho trục của cáp thẳng đứng khi tiến vào mẫu.

Sau đó cáp được cho chịu 100 lần một lực có giá trị như trong Bảng 14. Mỗi lực kéo được đặt vào, không giật, trong thời gian 1 s.

Ngay sau đó, cáp cho chịu mô men có giá trị như trong Bảng 14, trong 1 min.

Bảng 14 – Giá trị thử nghiệm mô men

Dòng điện danh nghĩa A			Lực kéo J	Mô men Nm
Dòng điện danh định ưu tiên		Dòng điện khác		
Dây I	Dây II			
		6	80	0,35
		10	80	0,35
16	20		80	0,35
		25	100	0,425
32	30		100	0,425
		40	100	0,425
		50	110	0,610
63	60		120	0,8
		80	160	1,2
		90	160	1,2
125	100		200	1,5
		150	250	2,3
		160	250	2,3
250	200		300	3
315	300		400	4,0
	350		400	4,0
400			500	4,5
	500		500	4,5
630	600		600	5,0
800			600	5,0

Trong các thử nghiệm, cáp không được bị hư hại.

Sau các thử nghiệm, cáp không được bị dịch chuyển quá 2 mm. Đối với các phụ kiện thay dây được, các đầu ruột dẫn không được dịch chuyển đáng kể trong đầu nối; đối với các phụ kiện không thay dây được, không được có đứt gãy các mối nối điện.

Đối với phép đo độ dịch chuyển dọc, thực hiện đánh dấu trên cáp ở khoảng cách xấp xỉ 2 cm từ một đầu của mẫu hoặc cơ cấu chặn cáp trước khi bắt đầu thử nghiệm. Đối với các phụ kiện không thay dây được, nếu không có đầu xác định đến mẫu, thực hiện đánh một dấu bổ sung trên thân của mẫu.

Sau các thử nghiệm, đo độ dịch chuyển của dấu trên cáp so với mẫu hoặc cơ cấu chặn cáp.

24 Độ bền cơ

24.1 Các phụ kiện phải có đủ độ bền cơ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm thích hợp trong 24.2 đến 24.7 như sau:

- đối với ổ cắm cố định và ổ nối vào thiết bị, 24.2;

- đối với phích cắm thay dây được và ổ cắm di động, 24.3;
- đối với phích cắm không thay dây được và ổ cắm di động, 24.3 và 24.4;
- đối với phụ kiện có cấp bảo vệ IP23 hoặc cao hơn, 24.5;
- đối với phụ kiện có tấm che, 24.6;
- đối với phụ kiện có đầu bọc được cách điện trên các tiếp điểm, 24.7.

Trước khi bắt đầu thử nghiệm trong 24.2 hoặc 24.3, phụ kiện có vỏ bọc đàn hồi hoặc bằng vật liệu nhựa nhiệt dẻo được đặt trong tủ lạnh ở nhiệt độ $(-25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ trong tối thiểu 16 h, với các đế hoặc cáp mềm của chúng; sau đó chúng được lấy ra khỏi tủ lạnh và ngay lập tức cho chịu thử nghiệm trong 24.2 hoặc 24.3, khi thích hợp.

24.2 Phụ kiện phải có đủ độ bền cơ để duy trì tính toàn vẹn của cấp bảo vệ theo ghi nhãn sau khi cho chịu các va đập xuất hiện trong sử dụng bình thường.

Các mẫu ổ cắm cố định và ổ nối vào thiết bị phải được cố định với tấm lắp đặt cứng vững như trong sử dụng bình thường, lối vào cáp được để mở và vít cố định của các nắp và vỏ bọc được xiết chặt với mô men bằng hai phần ba giá trị quy định trong Bảng 19. Nắp trên các ổ cắm cố định được đóng lại. Các đầu bọc được cung cấp cùng với ổ nối vào thiết bị được lắp vào.

Các va đập phải được đặt lên mẫu bằng thiết bị thử nghiệm va đập. Phụ lục A đưa ra hướng dẫn và mô tả trang thiết bị thử nghiệm. Trang bị thử nghiệm được thể hiện trên Hình A.1. Dự kiến là các va đập đặt lên mẫu trong các thử nghiệm này sẽ không đập vào các mặt bích dùng để lắp đặt hoặc các tiếp điểm chân cắm của ổ nối vào thiết bị. Trang bị thử nghiệm phải được điều chỉnh để đặt các va đập như khi chúng xảy ra trong sử dụng thực tế và theo mô tả thử nghiệm dưới đây.

Năm va đập phải được đặt lên từng mẫu thử bằng trang bị va đập thể hiện trên Hình A.1.

Bốn va đập đầu tiên được đặt khi phụ kiện được lắp như trong sử dụng bình thường trên tấm lắp đặt thẳng đứng. Con lắc phải được lắp sao cho nó dao động song song với tấm lắp đặt. Bề mặt va đập của con lắc phải được bố trí sao cho khi con lắc được treo tự do, bề mặt va đập chỉ vừa chạm với mặt bên của phụ kiện. Điểm tiếp xúc về cơ bản phải tại tâm hình học của mặt bên của phụ kiện hoặc các phần nhô ra thích hợp của bề mặt đó. Sau đó con lắc được nâng lên, thả xuống và va đập lại được đặt vào. Sau đó phụ kiện được quay một góc 90° xung quanh trục vuông góc với bề mặt lắp đặt và hiệu chỉnh lại vị trí tương đối của nó so với bề mặt va đập, nếu cần. Sau đó đặt va đập thứ hai vào.

Quy trình tương tự được lặp lại đối với hai lần quay liên tiếp 90° , tổng số lần va đập là bốn lần.

Va đập thứ năm được đặt vào với bề mặt phẳng của con lắc vuông góc với bề mặt của tấm lắp đặt sao cho con lắc đập vào mẫu ở điểm nhô ra xa nhất của nó tính từ tấm lắp đặt.

Các va đập phải có năng lượng va đập theo Bảng 15.

Bảng 15 – Năng lượng va đập của thử nghiệm va đập

Dòng điện danh nghĩa			Năng lượng J
A		Dòng điện khác	
Dòng điện danh định ưu tiên			
Dây I	Dây II		
		6	1
		10	1
16	20		1
		25	1
32	30		1
		40	1
		50	2
63	60		2
		80	2
		90	2
125	100		2
		150	3
		160	3
250	200		4
315	300		4
	350		4
400			4
	500		4
630	600		4
800			4

Sau thử nghiệm, các mẫu không được cho thấy có hư hại theo nghĩa của tiêu chuẩn này; cụ thể không được có phần nào trở nên nổi lồi hoặc bị rời ra.

Các phụ kiện có cấp bảo vệ IPX7 và lớn hơn phải chịu được thử nghiệm liên quan quy định trong Điều 18.

Các phụ kiện có vỏ bọc bằng vật liệu nhựa nhiệt dẻo phải chịu được thử nghiệm trong 19.6.

Các mảnh vỡ nhỏ, nứt hoặc lõm không ảnh hưởng bất lợi đến bảo vệ chống điện giật và hơi ẩm thì được bỏ qua. Trong trường hợp có nghi ngờ, thực hiện các thử nghiệm thích hợp trong Điều 18 và Điều 19.

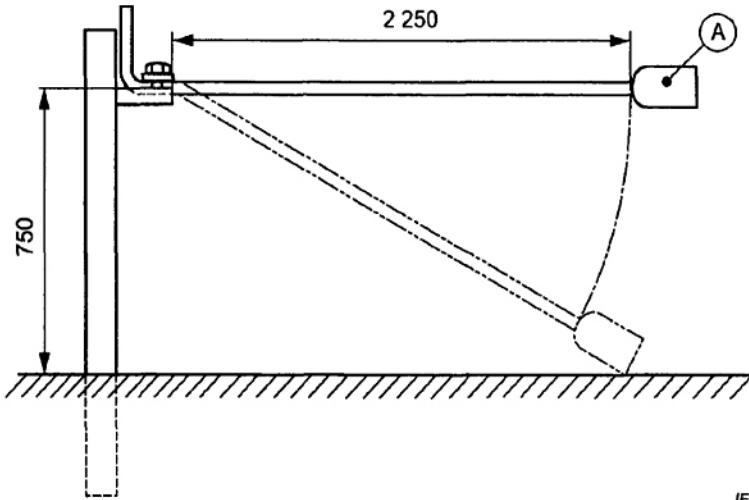
24.3 Các phụ kiện thay dây được lắp với kiểu cáp mềm có tiết diện nhỏ nhất đối với thông số đặc trưng liên quan quy định trong Bảng 13.

Các phụ kiện không thay dây được thử nghiệm như được giao.

Đầu tự do của cáp, dài xấp xỉ 2,25 m, được cố định với tường ở độ cao 75 cm tính từ sàn nhà, như thể hiện trên Hình 18.

Mẫu được giữ sao cho cáp nằm ngang và sau đó để rơi lên sàn bê tông. Điều này được thực hiện tám lần, sau mỗi lần, cáp được quay một góc 45° xung quanh điểm cố định của nó.

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN

A Mẫu

Hình 18 – Bố trí thử nghiệm độ bền cơ dùng cho phích cắm và ổ cắm di động

Sau thử nghiệm, mẫu không được cho thấy có hư hại theo nghĩa của tiêu chuẩn này; cụ thể, không được có phần nào trở nên nổi lõng hoặc rời ra.

Các phụ kiện có cấp bảo vệ IPX7 và cao hơn phải chịu thử nghiệm liên quan quy định trong Điều 18.

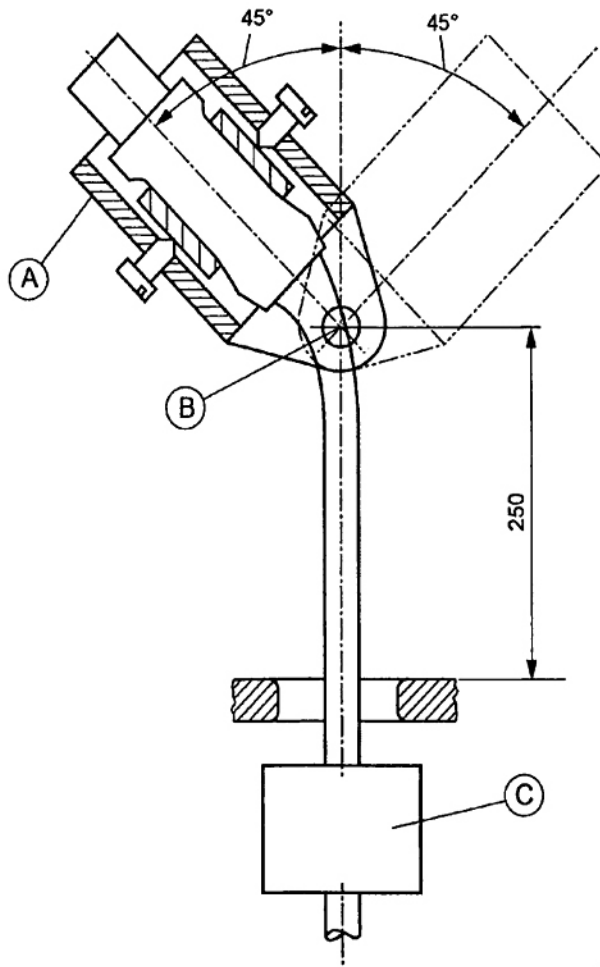
Các phụ kiện có vỏ bọc bằng nhựa nhiệt dẻo phải chịu được thử nghiệm trong 19.6.

CHÚ THÍCH: Các mảnh vỡ nhỏ, nứt hoặc lõm không ảnh hưởng bất lợi đến bảo vệ chống điện giật và hơi ẩm thì được bỏ qua.

24.4 Các phụ kiện không thay dây được phải chịu thử nghiệm uốn trong trang thiết bị tương tự như thể hiện trên Hình 19.

Mẫu được cố định vào thành phần dao động của trang thiết bị thử nghiệm sao cho, khi nó nằm giữa hành trình, trục của cáp mềm, khi tiến vào mẫu, vuông góc và đi qua trục dao động.

Thành phần dao động được đặt sao cho cáp mềm tạo ra chuyển động bên nhỏ nhất khi thành phần dao động của trang thiết bị thử nghiệm di chuyển trên toàn bộ hành trình của nó. Cáp được mang tải với vật nặng sao cho lực đặt vào như thể hiện trong Bảng 16.



IEC

CHÚ DẪN

- A Thiết bị để cố định mẫu
- B Trục dao động
- C Vật nặng

Hình 19 – Trang thiết bị thử uốn

Bảng 16 – Giá trị tải dùng cho thử nghiệm uốn

Dòng điện danh định A	Lực N
Đến và bằng 20	20
Từ 21 đến và bằng 32	25

Dòng điện bằng dòng điện danh định của phụ kiện được cho chạy qua các ruột dẫn, điện áp giữa chúng là điện áp làm việc danh định.

Thành phần dao động được di chuyển tiến lùi qua một góc 90° (45° trên hai phía của trục thẳng đứng), số lần uốn là 20 000 lần và tốc độ uốn là 60 lần/phút.

Sau thử nghiệm, các mẫu không được cho thấy có hư hại theo nghĩa của tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH: Một lần uốn là một di chuyển, tiến và lùi. Đối với phụ kiện có dòng điện danh định vượt quá 32 A, chi tiết về thử nghiệm đang được xem xét.

24.5 Các mặt bích có ren được lắp với thanh kim loại hình trụ có đường kính, tính bằng milimét, bằng với số nguyên nhỏ hơn gần nhất với đường kính trong của vỏ bọc, tính bằng milimét. Các mặt bích sau đó được xiết chặt bằng chia vặn thích hợp, lực được cho trong Bảng 17 được đặt vào chia vặn trong 1 min, tại điểm cách trục của mặt bích 25 cm.

Bảng 17 – Giá trị thử nghiệm dùng cho mặt bích có ren

Đường kính của thanh thử nghiệm mm	Lực N	
	Mặt bích bằng kim loại	Mặt bích bằng vật liệu đúc
Đến và bằng 20	30	20
Lớn hơn 20 đến và bằng 30	40	30
Lớn hơn 30	50	40

Sau thử nghiệm, các mặt bích và vỏ bọc của mẫu không được cho thấy có hư hại theo nghĩa của tiêu chuẩn này.

24.6 Tấm che, nếu có, phải được thiết kế sao cho chúng chịu được lực cơ học có thể có trong sử dụng bình thường, ví dụ khi tiếp điểm phích cắm được đặt lực bất lợi vào tấm che của lõi vào ổ cắm.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau, được thực hiện trên các mẫu được giao nộp cho thử nghiệm theo Điều 21.

Một tiếp điểm của phích cắm của cùng hệ thống đặt vào trong 1 min với lực 75 N lên tấm che của lõi vào theo hướng vuông góc với bề mặt phía trước của ổ cắm.

Tiếp điểm phích cắm không được trở nên tiếp xúc với các phần mang điện.

TCVN 13590-1:2023

Cơ cấu chỉ thị điện có điện áp không nhỏ hơn 40 V và không lớn hơn 50 V được sử dụng để cho biết việc tiếp xúc với các phần liên quan.

Sau thử nghiệm, các mẫu không được bị hư hại theo nghĩa của tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH: Các vết lõm nhỏ trên bề mặt không làm ảnh hưởng bất lợi đến sử dụng sau này của ổ cắm thì được bỏ qua.

24.7

24.7.1 Đầu bọc cách điện, nếu có, phải được cố định thích hợp với các chân tiếp điểm sao cho chúng chịu được lực cơ học mà phụ kiện có thể phải chịu trong sử dụng bình thường.

Chúng phải chịu các thử nghiệm trong 24.7.2 và 24.7.3.

Sau từng thử nghiệm trong các thử nghiệm ở 24.7.2 và 24.7.3, các mẫu không được cho thấy bị hư hại như dưới đây:

- không được phần nào được rời ra;
- không phần nào được di chuyển, rơi lòng hoặc biến dạng đến mức làm các mẫu không còn hoạt động và thực hiện chức năng như dự kiến;
- không được phần mang điện không có cách điện nào được trở nên tiếp cận được bởi ngón tay thử nghiệm tiêu chuẩn theo IEC 61032, Đầu dò B;
- chiều dài đường rò và khe hở không khí giữa các phần mang điện không cách điện và các phần kim loại được nối đất hoặc phần kim loại tiếp cận được, không được giảm xuống thấp hơn các giá trị nhỏ nhất chấp nhận được;
- không được có bằng chứng hư hại khác mà có thể làm tăng rủi ro cháy hoặc điện giật.

24.7.2 Các phụ kiện có đầu bọc cách điện trên các tiếp điểm không được bị ảnh hưởng bất lợi bởi các điều kiện ứng suất nhiệt có thể xảy ra trong sử dụng bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách cho các phụ kiện ổn định, trong khí cầm với phụ kiện bổ sung của nó, như quy định dưới đây.

Phải thử nghiệm các mẫu thử nghiệm của các đầu bọc có kích cỡ lớn nhất và nhỏ nhất.

Các mẫu được cầm với phụ kiện bổ sung của chúng và chịu sự thay đổi của thử nghiệm nhiệt độ của TCVN 7699-2-14 (IEC 60068-2-14) với các tham số sau:

- | | |
|--|---------------|
| - quy trình thử nghiệm | Na |
| - nhiệt độ môi trường phòng thí nghiệm | +25 °C ± 5 °C |
| - nhiệt độ cao | 100 °C |
| - nhiệt độ thấp | -25 °C |

- thời gian phơi nhiễm 30 min
- thời gian truyền hoặc tốc độ thay đổi lớn nhất là 3 min
- số chu kỳ thử nghiệm 10 chu kỳ

24.7.3 Một bộ sáu cụm tiếp điểm với các đầu bọc cách điện phải chịu thử nghiệm kéo. Lực được xác định trong Bảng 18 được đặt vào trong 1 min và phải được đặt vào theo hướng đối diện với tiếp điểm, dọc theo trục tiếp điểm. Lực kéo phải được đặt vào theo cách để không gây ảnh hưởng lên diện tích cố định của phần đó.

CHÚ THÍCH: Lực có thể đặt vào bằng cách khoan vào đầu bọc cách điện, vuông góc với trục tiếp điểm, gần với một đầu.

Bảng 18 – Lực kéo lên đầu bọc cách điện

Đường kính tiếp điểm mm	Lực kéo N
Đến và bằng 3	20
Lớn hơn 3	40

25 Vít, các phần mang điện và các đầu nối

25.1 Các đầu nối điện hoặc các đầu nối khác phải chịu được các ứng suất cơ xảy ra trong sử dụng bình thường.

Vít truyền lực ép tiếp điểm và vít hoạt động khi nối phụ kiện và có đường kính nhỏ hơn 3,5 mm phải được vắn vào đai ốc kim loại hoặc miếng chèn bằng kim loại.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và, đối với các vít và đai ốc truyền lực ép tiếp xúc hoặc hoạt động khi nối phụ kiện, bằng thử nghiệm sau.

Vít hoặc đai ốc được xiết chặt hoặc nới lỏng:

- mười lần đối với vít có ren bằng vật liệu cách điện;
- năm lần đối với đai ốc và các vít khác.

Vít có ren bằng vật liệu cách điện được tháo hoàn toàn và lắp lại sau mỗi lần.

Việc tháo và lắp các vít hoặc đai ốc phải được thực hiện ở tốc độ sao cho ren bằng vật liệu cách điện không chịu độ tăng nhiệt đáng kể do ma sát. Khi thử nghiệm các vít đầu nối và đai ốc, ruột dẫn bằng đồng có tiết diện lớn nhất trong Bảng 3, loại cứng (một sợi hoặc bện) dùng cho ổ cắm cố định và các ổ nối vào thiết bị và ruột dẫn mềm dùng cho phích cắm và ổ cắm di động, được đặt vào trong đầu nối.

TCVN 13590-1:2023

Thử nghiệm được thực hiện bằng tuốcnovít hoặc chia vận thích hợp. Mô men lớn nhất đặt vào khi xiết bằng giá trị cho trong Bảng 19, ngoài ra mô men được tăng lên 20 % đối với vít có ren trong lỗ được tạo ra bằng cách ấn, nếu chiều dài của phần nhô ra vượt quá 80 % chiều dày ban đầu của phần kim loại.

Khi nhà chế tạo quy định, đối với vít có đầu nổi, mô men lớn hơn giá trị cho trong Bảng 19 thì phải sử dụng mô men quy định này trong thử nghiệm.

Bảng 19 – Mô men xiết

Giá trị tiêu chuẩn hệ mét	Đường kính danh nghĩa của ren mm	Mô men Nm		
		I	II	III
2,5	Đến và bằng 2,8	0,2	0,4	0,4
3,0	Lớn hơn 2,8 đến và bằng 3,0	0,25	0,5	0,5
–	Lớn hơn 3,0 đến và bằng 3,2	0,3	0,6	0,6
3,5	Lớn hơn 3,2 đến và bằng 3,6	0,4	0,8	0,8
4,0	Lớn hơn 3,6 đến và bằng 4,1	0,7	1,2	1,2
4,5	Lớn hơn 4,1 đến và bằng 4,7	0,8	1,8	1,8
5,0	Lớn hơn 4,7 đến và bằng 5,3	0,8	2,0	2,0
6,0	Lớn hơn 5,3 đến và bằng 6,0	1,2	2,5	3,0
8,0	Lớn hơn 6,0 đến và bằng 8,0	2,5	3,5	6,0
10,0	Lớn hơn 8,0 đến và bằng 10,0		4,0	10,0
12,0	Lớn hơn 10,0 đến và bằng 12,0			14,0
14,0	Lớn hơn 12,0 đến và bằng 15,0			19,0
16,0	Lớn hơn 15,0 đến và bằng 20,0			25,0
20,0	Lớn hơn 20,0 đến và bằng 24,0			36,0
24,0	Lớn hơn 24,0			50,0

Cột I Áp dụng cho các vít không có mũ vít mà khi được xiết sẽ không nhô ra khỏi lỗ, và áp dụng cho các vít không thể xiết bằng tuốcnovít có lưỡi rộng hơn đường kính của vít.

Cột II Áp dụng cho các vít khác và đai ốc được xiết bằng tuốcnovít.

Cột III Áp dụng cho các vít và đai ốc có thể xiết bằng dụng cụ không phải tuốcnovít.

Mỗi lần (các) vít kẹp hoặc (các) đai ốc được nối lỏng, phải sử dụng ruột dẫn mới cho đầu nối tiếp theo.

Khi vít có mũ lục giác có phương tiện để xiết bằng tuốcnovít và các giá trị trong cột II và cột III là khác nhau thì thực hiện thử nghiệm hai lần, lần đầu đặt mô men quy định trong cột III vào mũ lục giác và sau đó đặt mô men quy định trong cột II lên bộ mẫu còn lại bằng tuốcnovít. Nếu các giá trị trong cột II và cột III giống nhau, chỉ thử nghiệm với tuốcnovít.

Sau thử nghiệm đối với các vít và đai ốc kẹp, bộ kẹp không được có những thay đổi làm ảnh hưởng bất lợi đến sử dụng sau này.

CHÚ THÍCH: Đối với các đầu nối măng sông, đường kính danh nghĩa quy định là đường kính của đỉnh tán có rãnh.

Đối với các đầu nối măng sông trong đó đai ốc được xiết bằng phương tiện không phải tuốcnovít và đối với đường kính vít danh nghĩa lớn hơn 10 mm, giá trị của mô men đang được xem xét.

Vít hoặc đai ốc được làm việc khi nối với phụ kiện bao gồm các vít đầu nối hoặc đai ốc, cụm vít, vít dùng để cố định nắp che, v.v. nhưng không bao gồm các đầu nối dùng cho các đường ống có ren và các vít dùng để cố định các ổ cắm cố định hoặc ổ nối vào thiết bị với bề mặt lắp đặt.

Hình dạng của lưỡi tuốcnovít thử nghiệm phải phù hợp với mũ vít cần thử nghiệm.

Vít và đai ốc được xiết không giật.

CHÚ THÍCH: Việc hư hại nắp che được bỏ qua.

Các đầu nối có ren sẽ được kiểm tra từng phần bằng thử nghiệm trong Điều 21 và Điều 24.

25.2 Các vít có ren bằng vật liệu cách điện và được làm việc khi nối với phụ kiện có chiều dài nối tối thiểu là 3 mm cộng với một phần ba đường kính vít danh nghĩa, hoặc 8 mm, chọn giá trị nhỏ hơn.

Phải đảm bảo đưa đúng vít vào lỗ có ren.

Các yêu cầu liên quan đến việc đưa vào đúng được đáp ứng nếu ngăn ngừa được việc đưa vít vào theo cách xiên, ví dụ bằng cách dẫn hướng cho vít bằng pan cố định, bằng hốc trong lỗ có ren, hoặc bằng cách sử dụng vít có ren dẫn hướng tháo ra được.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, bằng phép đo và bằng thử nghiệm bằng tay.

25.3 Các mối nối điện phải được thiết kế sao cho áp lực tiếp xúc không được truyền qua vật liệu cách điện không phải bằng gốm, mica tinh khiết hoặc vật liệu khác có đặc tính không thích hợp, trừ khi có đủ độ đàn hồi trong các phần kim loại để bù được phần co ngót hoặc cong uốn bất kỳ của vật liệu cách điện.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

CHÚ THÍCH: Sự thích hợp của vật liệu được xem xét dựa trên tính ổn định về kích thước.

25.4 Các vít và đỉnh tán đóng vai trò là các mối nối điện và cơ phải được giữ không được rời lỏng.

Ví dụ về các giải pháp thoả đáng gồm:

- vòng đệm lò xo;
- đỉnh tán có trục không tròn hoặc chốt thích hợp;
- hợp chất gắn, bị mềm khi có nhiệt, chỉ dùng cho các đầu nối có ren không chịu xoắn trong sử dụng bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm bằng tay.

25.5 Các phần mang dòng, không phải đầu nối, phải là một trong các vật liệu sau:

- đồng;

TCVN 13590-1:2023

- hợp kim chứa tối thiểu 50 % đồng;
- kim loại khác có khả năng chịu ăn mòn không thấp hơn đồng và có đặc tính cơ không ít thích hợp hơn thì phải được xem xét.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và, nếu cần, bằng phân tích hoá học.

CHÚ THÍCH: Các yêu cầu đối với đầu nối được cho trong Điều 11.

25.6 Các tiếp điểm chịu tác động trượt trong sử dụng bình thường phải bằng kim loại có khả năng chịu mài mòn.

Lò xo đảm bảo sự đàn hồi của các ống tiếp xúc phải bằng vật liệu có khả năng chịu ăn mòn hoặc được bảo vệ đủ chống ăn mòn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và, nếu cần bằng phân tích hoá học.

CHÚ THÍCH: Thử nghiệm để xác định khả năng chịu mài mòn hoặc có đủ bảo vệ chống mài mòn đang được xem xét.

26 Chiều dài đường rò, khe hở không khí và khoảng cách qua hợp chất gắn

26.1 Quy định chung

26.1.1 Chiều dài đường rò, khe hở không khí và khoảng cách qua hợp chất gắn phải được đánh giá bằng một trong các phương pháp thay thế theo 26.1.2 hoặc 26.1.3.

26.1.2 Chiều dài đường rò, khe hở không khí và khoảng cách qua hợp chất gắn không được nhỏ hơn các giá trị, tính bằng milimét, cho trong Bảng 20.

Bảng 20 – Chiều dài đường rò, khe hở không khí và khoảng cách qua hợp chất gắn

	Điện áp cách điện của phụ kiện				
	V				
	Đến và bằng 60	Lớn hơn 60 đến và bằng 415	Lớn hơn 415 đến và bằng 600	Lớn hơn 600 đến và bằng 690	Lớn hơn 690 đến và bằng 1 000
<i>Chiều dài đường rò:</i>					
1. giữa các phần mang điện có cực tính khác nhau	3	4	6	10	16
2. giữa các phần mang điện và:					
– phần kim loại tiếp cận được					
– các tiếp điểm nối đất, vít cố định và các chi tiết tương tự,					
– vít lắp ráp bên ngoài, không phải vít trên bề mặt tiếp giáp của các phích cắm và được phân cách với các tiếp điểm nối đất	3	4	6	10	16
<i>Khe hở không khí</i>					
3. giữa các phần mang điện có cực tính khác nhau	2,5	4	6	8	8
4. giữa các phần mang điện và:					
– phần kim loại tiếp cận được không được liệt kê trong điểm 5,					
– các tiếp điểm nối đất, vít cố định và các chi tiết tương tự,					
– vít lắp ráp bên ngoài, không phải vít trên bề mặt tiếp giáp của các phích cắm và được phân cách với các tiếp điểm nối đất	2,5	4	6	8	8
5. giữa các phần mang điện và:					
– vỏ bọc kim loại, nếu không được lót vật liệu cách điện,					
– bề mặt trên đó lắp đế của ổ cắm cố định	4	6	10	10	10
6. giữa các phần mang điện và đế của hốc dùng cho ruột dẫn bất kỳ trong đế của ổ cắm cố định.	4	5	10	10	10
<i>Khoảng cách qua hợp chất gắn:</i>					
7. giữa các phần mang điện để phủ bởi tối thiểu 2,5 mm hợp chất gắn và bề mặt trên đó lắp đế của ổ cắm cố định	2,5	4	6	6	6
8. giữa các phần mang điện để phủ bởi tối thiểu 2 mm hợp chất gắn và đế của hốc dùng cho ruột dẫn bất kỳ trong đế của ổ cắm cố định	2,5	4	5	5	5

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách đo.

TCVN 13590-1:2023

Đối với các phụ kiện thay dây được, các phép đo được thực hiện trên mẫu có lắp ruột dẫn có tiết diện lớn nhất quy định trong Bảng 3, và không có ruột dẫn. Đối với các phụ kiện không thay dây được, phép đo được thực hiện trên mẫu như được giao.

Các ổ cắm được kiểm tra khi cắm với phích cắm và không cắm với phích cắm.

CHÚ THÍCH: Sự góp phần vào chiều dài đường rò của rãnh bất kỳ có chiều rộng nhỏ hơn 1 mm được giới hạn đến chiều rộng của nó. Khe hở không khí bất kỳ có chiều rộng nhỏ hơn 1 mm được bỏ qua khi tính khe hở không khí tổng.

Bề mặt trên đó để của ổ cắm cố định được lắp bao gồm bề mặt bất kỳ mà để tiếp xúc khi lắp đặt ổ cắm cố định. Nếu để được cung cấp với tấm kim loại ở phía sau, tấm này không được coi là bề mặt lắp đặt.

26.1.3 Chiều dài đường rò, khe hở không khí và khoảng cách qua hợp chất gắn:

- giữa các phần mang điện có cực tính khác nhau,
- giữa các phần mang điện và
 - phần kim loại tiếp cận được,
 - tiếp điểm nối đất, vít dùng để cố định và các cơ cấu tương tự,
 - cụm vít bên ngoài, không phải vít cắm vào các phích cắm và được cách ly với các tiếp điểm nối đất,
 - đáy của hốc chứa ruột dẫn bất kỳ trong đế của ổ cắm cố định;
- thông qua hợp chất gắn (như cách điện rắn),
- giữa phần mang điện được che phủ tối thiểu 2,5 mm của hợp chất gắn và bề mặt trên đó lắp đặt đế của ổ cắm cố định,
- giữa các phần mang điện được che phủ tối thiểu 2 mm hợp chất gắn và đáy của hốc chứa ruột dẫn bất kỳ trong đế của ổ cắm cố định,

phải được đánh giá theo IEC 60664-1, TCVN 10884-3 (IEC 60664-3), và 26.1.5.

Chiều dài đường rò, khe hở không khí và khoảng cách qua hợp chất gắn:

- giữa các phần mang điện và
 - vỏ bọc kim loại, nếu không được lót vật liệu cách điện, kể cả các phụ tùng dùng cho đường ống hoặc cáp có áo giáp,
 - bề mặt trên đó lắp đế của ổ cắm cố định,

phải được đánh giá theo IEC 60664-1, TCVN 10884-3 (IEC 60664-3), và 26.1.5, và có tính đến cách điện kép. Pilot điều khiển phải được coi là phần "mang điện" và các mạch tín hiệu phải được coi là "phần kim loại tiếp cận được" đối với mục đích của 26.1.3.

Đối với các phụ kiện thay dây được, kiểm tra sự phù hợp bằng cách sử dụng các mẫu có ruột dẫn có tiết diện lớn nhất quy định trong Bảng 3, và không có ruột dẫn. Đối với các phụ kiện không thay dây được, kiểm tra sự phù hợp bằng cách sử dụng các mẫu như được giao.

Ổ cắm được kiểm tra khi cắm với phích cắm và không cắm với phích cắm.

CHÚ THÍCH: Khe hở không khí bất kỳ có chiều rộng nhỏ hơn 1 mm được bỏ qua khi tính khe hở không khí tổng.

Bề mặt trên đó đế của ổ cắm cố định được lắp bao gồm bề mặt bất kỳ mà để tiếp xúc khi lắp đặt ổ cắm cố định. Nếu đế được cung cấp với tấm kim loại ở phía sau, tấm này không được coi là bề mặt lắp đặt.

26.1.4 Các phụ kiện phải được thiết kế cho cấp nhiễm bẩn độ 3 theo IEC 60664-1.

26.1.5 Đối với phần bên trong của phụ kiện, cấp nhiễm bẩn thấp hơn có thể được xem xét nếu bảo vệ đạt được bằng vỏ bọc thích hợp. Nếu cần các cấp nhiễm bẩn khác, chiều dài đường rò và khe hở không khí phải theo IEC 60664-1. Giá trị chỉ số phóng điện tương đối (CTI) phải được đánh giá theo IEC 60112.

26.1.6 Khi thực hiện các đánh giá theo IEC 60664-1 và TCVN 10884-3 (IEC 60664-3), phải xem xét tất cả các phụ kiện như là có quá áp cấp II.

Việc xác định các kích thước khe hở không khí và chiều dài đường rò phải được thực hiện IEC 60664-1:2020, 6.2.

26.2 Hợp chất gắn

Hợp chất gắn không được nhô ra cao hơn mép của hốc chứa nó.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

27 Khả năng chịu nhiệt, cháy và phóng điện tạo vết

27.1 Phụ kiện phải có đủ khả năng chịu nhiệt.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm sau.

Các mẫu được giữ trong 1 h trong tủ nhiệt ở nhiệt độ $(100 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Các mẫu không được có thay đổi bất kỳ ảnh hưởng xấu đến sử dụng sau này của chúng, và hợp chất gắn không được chảy đến mức lộ ra phần mang điện.

Ghi nhãn vẫn phải dễ đọc.

CHÚ THÍCH: Việc dịch chuyển nhẹ của hợp chất gắn được bỏ qua.

Các phần bằng vật liệu cách điện cho chịu thử nghiệm ép viên bi theo IEC 60695-10-2.

Thử nghiệm được thực hiện trong tủ nhiệt ở nhiệt độ:

- $(125 \pm 5) ^\circ\text{C}$ đối với các phần đỡ phần mang điện của phụ kiện thay dây được;
- $(80 \pm 3) ^\circ\text{C}$ đối với các phần khác.

TCVN 13590-1:2023

Đối với các vật liệu cho thấy có biến dạng, đường kính phần lõm không được vượt quá 2 mm.

CHÚ THÍCH: Đối với vật liệu đàn hồi, thử nghiệm đang được xem xét.

Thử nghiệm không được thực hiện trên các phần bằng vật liệu gốm.

27.2 Các phần bên ngoài bằng vật liệu cách điện và các phần cách điện đỡ phần mang điện của phụ kiện phải có khả năng chịu nhiệt bất thường và chịu cháy.

Ruột dẫn không được coi là giữ phần mang dòng. Trong trường hợp có nghi ngờ, để xác định xem phần cách điện có cần thiết cho việc giữ phần mang dòng hoặc phần của mạch nối đất đúng vị trí hay không, phụ kiện được kiểm tra khi không có ruột dẫn trong khi vẫn được giữ đúng vị trí mà có nhiều khả năng gây dịch chuyển các bộ phận mang dòng hoặc phần của mạch nối đất, với vật liệu cách điện đang xem xét được tháo ra.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sợi dây nóng đỏ theo TCVN 9900-2-11 (IEC 60695-2-11) với các quy định kỹ thuật sau.

Nhiệt độ của đầu sợi dây nóng đỏ là:

- (650 ± 10) °C đối với phần bằng vật liệu cách điện không cần thiết cho việc giữ các phần mang dòng và phần của mạch nối đất đúng vị trí, ngay cả khi chúng tiếp xúc với chúng. Các thử nghiệm không được thực hiện trên các mặt bích và hợp chất gắn.
- (850 ± 15) °C đối với các phần bằng vật liệu cách điện cần thiết cho việc giữ các phần mang dòng và phần của mạch nối đất đúng vị trí.

Đầu sợi dây nóng đỏ được đặt vào các vị trí sau:

- ở giữa phần bên ngoài của mỗi phần, ngoại trừ các mặt bích và hợp chất gắn;
- ở giữa phần mang tiếp điểm cách điện của mỗi vật liệu.

Đầu được đặt lên các bề mặt phẳng và không đặt vào rãnh, lỗ đột, hốc hẹp hoặc mép sắc và nếu có thể không nhỏ hơn 9 mm tính từ các mép của phụ kiện.

Thử nghiệm được thực hiện trên một mẫu. Trong trường hợp có nghi ngờ liên quan đến các kết quả thử nghiệm, thử nghiệm được lặp lại với hai mẫu nữa.

Phụ kiện được coi là chịu được thử nghiệm sợi dây nóng đỏ nếu:

- không nhìn thấy ngọn lửa và không có cháy đỏ kéo dài, hoặc
- ngọn lửa và chỗ cháy đỏ trên mẫu hoặc phần xung quanh tự tắt trong vòng 30 s sau khi đưa sợi dây nóng đỏ ra xa, và các phần xung quanh không được cháy hoàn toàn.

Giấy bản không được cháy kéo dài.

27.3 Các phần cách điện đỡ phần mang điện phải bằng vật liệu chịu được phóng điện tạo vết.

Đối với vật liệu không phải gốm, kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm theo IEC 60112 với các tham số sau:

- thử nghiệm CTI;
- dung dịch a;
- điện áp đặt 175 V.

Không được có phóng điện bề mặt hoặc phóng điện đánh thủng giữa các điện cực trước khi nhỏ hết 50 giọt.

28 Ăn mòn và khả năng chống gỉ

Các bộ phận bằng sắt thép, kể cả vỏ bọc phải được bảo vệ chống gỉ một cách thích hợp.

Trong trường hợp ăn mòn có thể là một vấn đề trên các bộ phận điện, khuyến cáo sử dụng các phụ kiện có cấp bảo vệ IP67. Đối với các điều kiện cụ thể và các quy định đối với các điều kiện này, nhà chế tạo cần có xem xét đặc biệt đến các sản phẩm liên quan đến khả năng chịu ăn mòn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm dưới đây.

Tất cả các vết mỡ phải được lấy khỏi các bộ phận cần thử nghiệm bằng cách ngâm chúng trong 10 min vào carbontetrachloride, trichloroethane hoặc chất tẩy rửa tương đương. Các bộ phận này sau đó được ngâm trong 10 min vào dung dịch amoni clorua 10 % trong nước ở nhiệt độ $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Không được để khô, được quỳen vẩy sạch những giọt bám trên mẫu, đặt mẫu vào hộp có chứa không khí bão hòa ẩm ở nhiệt độ $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ trong 10 min.

Sau khi các bộ phận này được sấy khô 10 min trong tủ nhiệt ở nhiệt độ $(100 \pm 5) ^\circ\text{C}$, bề mặt của chúng không được có dấu hiệu bị gỉ.

Các vết gỉ ở những mép sắc và bất kỳ lớp mỏng màu vàng nhạt có thể làm sạch được bằng cách lau chùi được phép bỏ qua.

Đối với các lò xo nhỏ và tương tự, và đối với các bộ phận không chạm tới được có thể bị chà xát, một lớp mỡ cũng có thể đủ để bảo vệ chống gỉ. Các bộ phận như vậy chỉ chịu thử nghiệm này nếu có nghi ngờ về hiệu quả của lớp mỡ và thử nghiệm khi đó được tiến hành mà không tẩy mỡ trước.

29 Thử nghiệm chịu dòng điện ngắn mạch có điều kiện

29.1 Dòng điện ngắn mạch kỳ vọng nhỏ nhất

Ô cắm và phích cắm phải có khả năng chịu dòng điện ngắn mạch kỳ vọng nhỏ nhất là 10 kA hoặc giá trị lớn hơn do nhà chế tạo quy định.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm trong 29.2.

TCVN 13590-1:2023

29.2 Thông số đặc trưng và điều kiện thử nghiệm

29.2.1 Quy định chung

Thử nghiệm được đặt vào ổ cắm và phích cắm mới được lắp như trong sử dụng bình thường.

Số cực khác nhau đối với cùng một dòng điện danh định và cùng kết cấu được coi là đại diện cho kiểu.

Thiết bị bảo vệ ngắn mạch phải là cầu chảy kiểu "gG" đối với ứng dụng chung phù hợp với các yêu cầu của TCVN 5926-1 (IEC 60269-1) và IEC 60269-2 và có thông số đặc trưng đồng nhất với thông số đặc trưng của ổ cắm và phích cắm cần thử nghiệm.

Trong trường hợp cầu chảy có dòng điện danh định bằng dòng điện danh định của ổ cắm và không có phích cắm cần thử nghiệm, phải sử dụng cầu chảy có giá trị danh định cao hơn tiếp theo.

Dữ liệu kỹ thuật của cầu chảy cũng như giá trị cốt của nó phải được nêu trong báo cáo thử nghiệm.

Cầu chảy (F1) cần được lắp đặt giữa nguồn và ổ cắm và phích cắm cần thử nghiệm.

Điện áp thử nghiệm phải bằng với điện áp làm việc danh định của ổ cắm và phích cắm cần thử nghiệm.

Giá trị hệ số công suất và hằng số thời gian không được quy định cho thử nghiệm này.

Dung sai dưới đây được áp dụng trong thử nghiệm này:

- a) dòng điện: từ 95 % đến 105 %;
- b) điện áp: từ 100 % đến 105 %;
- c) tần số: từ 95 % đến 105 %.

29.2.2 Mạch thử nghiệm

a) Hình 20, Hình 21 và Hình 22 đưa ra sơ đồ mạch điện cần sử dụng cho thử nghiệm:

- phụ kiện hai cực trên mạch AC một pha hoặc DC (Hình 20);
- phụ kiện ba cực trên mạch AC ba pha (Hình 21);
- phụ kiện bốn cực trên mạch AC ba pha bốn dây (Hình 22).

b) Nguồn S nuôi mạch điện gồm các điện trở R1, điện kháng X và phụ kiện D cần thử nghiệm.

Trong tất cả các trường hợp, nguồn phải có công suất đủ để cho phép kiểm tra xác nhận các đặc tính được nhà chế tạo cung cấp.

c) Trong từng mạch thử nghiệm (Hình 20, Hình 21 và Hình 22), điện trở và điện kháng được chèn vào giữa nguồn S và thiết bị D cần thử nghiệm. Vị trí của thiết bị đóng A và thiết bị cảm biến dòng điện (I1, I2, I3) có thể khác nhau.

Phải có một và chỉ một điểm trong mạch thử nghiệm được nối đất; điều này có thể là dây nối ngắn mạch của mạch thử nghiệm của điểm trung tính của nguồn hoặc điểm thích hợp khác bất kỳ.

d) Tất cả các phần của phụ kiện thường được nối đất khi làm việc, kể cả tiếp điểm đất và tiếp điểm pilot, vỏ bọc hoặc màn chắn phải được cách điện với đất và được nối với điểm như chỉ ra trên Hình 20, Hình 21 và Hình 22.

Đấu nối này phải gồm thành phần cầu chày F2 là một sợi dây đồng đường kính 0,8 mm và dài tối thiểu 50 mm, hoặc phần từ cầu chày 30/35 để phát hiện dòng điện sự cố.

Đấu nối của phụ kiện cần thử nghiệm phải được làm bằng các dây đồng có tiết diện như chỉ ra trong Bảng 3, và chiều dài càng ngắn càng tốt, không vượt quá 1 m trên cả hai phía.

29.2.3 Hiệu chuẩn

Hiệu chuẩn mạch thử nghiệm được tiến hành bằng cách đặt các đấu nối tạm thời B có trở kháng không đáng kể gần với các đầu nối nhất có thể được dung cấp để nối phụ kiện cần thử nghiệm.

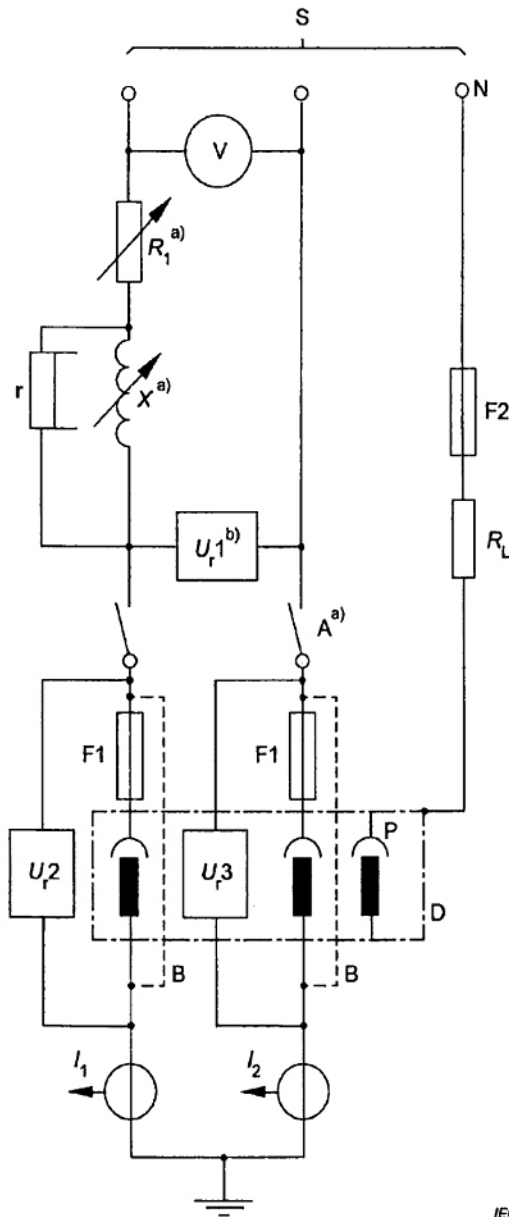
29.2.4 Quy trình thử nghiệm

Các đấu nối tạm thời B được thay bằng phụ kiện cần thử nghiệm. Mạch điện được đóng với giá trị dòng điện kỳ vọng tối thiểu bằng dòng điện chịu ngắn mạch có điều kiện của phụ kiện cần thử nghiệm.

29.2.5 Điều kiện chấp nhận

Không được có hồ quang cũng như phóng điện bề mặt giữa các cực, và cầu chày của mạch phát hiện sự cố của các bộ phận dẫn để hở (F2) không được tác động.

- Các phụ kiện phải vẫn hoạt động được về cơ.
- Không cho phép hàn dính tiếp điểm, ví dụ để ngăn ngừa thao tác cắt sử dụng phương tiện tác động bình thường.
- Ngay sau thử nghiệm, phụ kiện phải phù hợp với thử nghiệm điện môi theo 19.5 với điện áp đặt giữa các bộ phận như chỉ ra trong 19.3 b) hoặc 19.4 b), khi thích hợp.



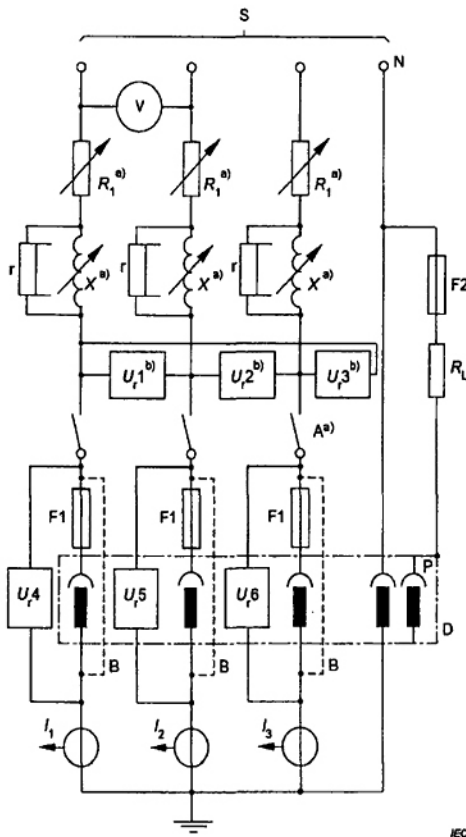
CHÚ DẪN

- S = Nguồn
- U_{r1}, U_{r2}, U_{r3}, U_{r4}, U_{r5}, U_{r6} = Các cảm biến điện áp
- V = Thiết bị đo điện áp
- A = Thiết bị đóng
- R₁ = Điện trở điều chỉnh được
- N = Trung tính của nguồn (hoặc trung tính giả)
- F2 = Thành phần gây cháy
- X = Điện kháng điều chỉnh được
- R_L = Điện trở giới hạn dòng điện sự cố
- D = Thiết bị cản thử nghiệm (kể cả các cấp đầu nối)
- F₁ = Các cầu chì
- B = Các đầu nối tạm thời để hiệu chuẩn
- I₁, I₂, I₃ = Các cảm biến dòng điện
- T = Đất – Chỉ một điểm nối đất duy nhất (phía tải hoặc phía nguồn)
- r = Điện trở sun
- P = Tiếp điểm pilot

a) Tải điều chỉnh được X và R₁ có thể được đặt trên phía điện áp cao hoặc trên phía điện áp thấp của mạch nguồn, thiết bị đóng A được đặt trên phía điện áp thấp.

b) U_{r1}, U_{r2} và U_{r3}, có thể được nối luân phiên giữa pha và trung tính.

Hình 20 – Sơ đồ mạch điện thử nghiệm để kiểm tra xác nhận khả năng chịu dòng điện ngắn mạch của phụ kiện hai cực trên mạch AC hoặc DC một pha



CHÚ DẪN

- S = Nguồn
- $U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, U_6$ = Các cảm biến điện áp
- V = Thiết bị đo điện áp
- R_1 = Điện trở điều chỉnh được
- N = Trung tính của nguồn (hoặc trung tính giả)
- F2 = Thành phần gây chày
- X = Điện kháng điều chỉnh được
- R_L = Điện trở giới hạn dòng điện
- D = sự cố
- D = Thiết bị cản thử nghiệm (kể cả các cấp đầu nối)
- F1 = Các cầu chì
- B = Các đầu nối tạm thời để hiệu chuẩn
- i_1, i_2, i_3 = Các cảm biến dòng điện
- T = Đất – Chỉ một điểm nối đất duy nhất (phía tải hoặc phía nguồn)
- r = Điện trở sun
- P = Tiếp điểm pilot

a) Tải điều chỉnh được X và R_1 có thể được đặt trên phía điện áp cao hoặc trên phía điện áp thấp của mạch nguồn, thiết bị đóng A được đặt trên phía điện áp thấp.

b) U_1, U_2 và U_3 , có thể được nối luân phiên giữa pha và trung tính.

Hình 22 – Sơ đồ mạch điện thử nghiệm để kiểm tra xác nhận khả năng chịu dòng điện ngắn mạch của phụ kiện bốn cực

30 Tương thích điện từ

30.1 Miễn nhiễm

Phụ kiện không có các linh kiện điện tử nên không nhạy với nhiễu điện từ và do đó không yêu cầu các thử nghiệm miễn nhiễm.

Các phụ kiện có linh kiện điện tử phải phù hợp IEC 61000-6-2.

CHÚ THÍCH: Bóng đèn sáng mờ, ví dụ các bộ chỉ thị đèn neon và tương tự, không được coi là các linh kiện điện tử theo nghĩa của tiêu chuẩn này.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

30.2 Phát xạ

Các phụ kiện không có linh kiện điện tử được thiết kế để sử dụng liên tục; trong sử dụng bình thường chúng không phát ra nhiễu điện từ.

CHÚ THÍCH 1: Các phụ kiện này sẽ chỉ phát ra nhiễu điện từ trong các thao tác cắm vào và rút ra. Tần suất, mức độ và hậu quả của các phát xạ này được coi là một phần của môi trường điện từ bình thường.

CHÚ THÍCH 2: Bóng đèn sáng mờ, ví dụ các bộ chỉ thị đèn neon và tương tự, không được coi là các linh kiện điện tử theo nghĩa của tiêu chuẩn này.

Các phụ kiện có linh kiện điện tử phải phù hợp IEC 61000-6-3.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

Phụ lục A

(quy định)

Hướng dẫn và mô tả trang thiết bị thử nghiệm

A.1 Con lắc và lắp đặt

Khả năng tái lập và tái lập của thử nghiệm va đập phụ thuộc vào quy định chi tiết của trang thiết bị thử nghiệm. Các yếu tố ảnh hưởng đến kết quả đạt được là vị trí tâm va chạm của con lắc, khối lượng tổng của con lắc, bán kính mũi búa, vật liệu búa và độ cứng của tấm lắp đặt. Trong ví dụ về trang thiết bị thích hợp, con lắc được thiết kế sao cho điểm va chạm đồng tâm với tâm va chạm của con lắc.

Ngoài ra, sự thay đổi của khối lượng con lắc hoặc mô men quán tính không được làm thay đổi đặc tính tác động và góc thả rơi.

Tâm va chạm là điểm mà qua đó mô men tổng của thân con lắc có thể đại diện bởi một véc tơ bằng mvg , trong đó m là khối lượng của thân và vg là vận tốc của tâm trọng trường. Tâm va chạm, λ , có thể được tính từ công thức

$$\lambda = l/md$$

trong đó l là mô men quán tính xung quanh trục của chốt, m là khối lượng, và d là khoảng cách từ chốt đến tâm trọng trường.

Sự thay đổi của bán kính mũi búa và vật liệu cũng sẽ ảnh hưởng đến đặc tính tác động bằng cách thay đổi diện tích tiếp xúc của va chạm và thời gian xung.

Tấm lắp đặt phải phải đủ nặng và cứng vững sao cho nó không làm ảnh hưởng đến các kết quả thử nghiệm. Do có khối lượng lớn nên sự di chuyển của tấm lắp đặt và do đó việc truyền mô men được bỏ qua. Độ cứng vững của cơ cấu lắp đặt đảm bảo rằng nó không là một thiết bị tích trữ năng lượng hoặc thiết bị tiêu thụ năng lượng trong thử nghiệm va đập.

A.2 Năng lượng va đập và góc thả rơi

Với mục đích của thử nghiệm này, năng lượng va đập được xác định là năng lượng thế năng (E) của con lắc trước khi thả rơi, và bằng:

$$E = mgh_{c.g.}$$

trong đó m là khối lượng, g là gia tốc trọng trường, và $hc.g.$ là dịch chuyển theo chiều thẳng đứng của tâm trọng trường của con lắc. Góc thả rơi, được tính bằng độ từ đường thẳng đứng, được tính toán để tránh nhầm lẫn về điểm đo độ cao thả rơi. Góc này được tính từ quan hệ lượng giác giữa $hc.g.$ và d , khoảng cách từ chốt đến tâm trọng trường. Xem Bảng A.1 đối với các giá trị tiêu chuẩn hoá.

A.3 Mô tả trang thiết bị thử nghiệm

Con lắc được mô tả trong Hình A.1 đến Hình A.7 được thiết kế để tạo ra các mức năng lượng và đập mong muốn theo yêu cầu của tiêu chuẩn này, cũng như các mức năng lượng cần xem xét. Cụ thể, trang thiết bị thử nghiệm mà con lắc vật lý tạo bởi chốt, trục theo dạng ống, đầu trục, búa hoặc đe, và hai vật nặng 0,25 kg, khoảng cách giữa chốt và mũi búa là 1 m. Mũi búa tương ứng với tâm va đập của con lắc. Độ dịch chuyển của vật nặng là quan trọng để duy trì vị trí của tâm va đập.

Đối với các thử nghiệm với vật nặng 0,500 kg, vật nặng phải được lắp đặt trong lỗ lắp đặt thấp nhất trong đầu trục của con lắc.

Đối với thử nghiệm với vật nặng 1 kg, vật nặng phải được lắp đặt trong lỗ lắp đặt cao nhất trong đầu trục của con lắc.

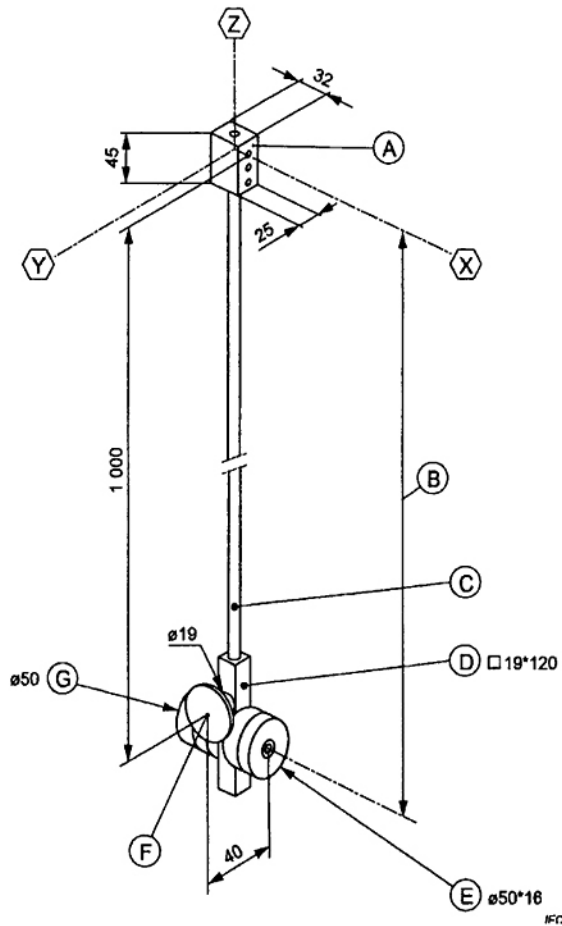
Dưới đây là các tham số quan trọng với tính năng của con lắc:

– Sử dụng vật nặng 0,500 kg:

Khối lượng con lắc	=	1,44 kg
Mô men quán tính	=	1,17 kg · m ²
Khoảng cách của tâm trọng trường	=	0,776 m

– Sử dụng vật nặng 1 kg:

Khối lượng con lắc	=	1,93 kg
Mô men quán tính	=	1,61 kg · m ²
Khoảng cách của tâm trọng trường	=	0,833 m

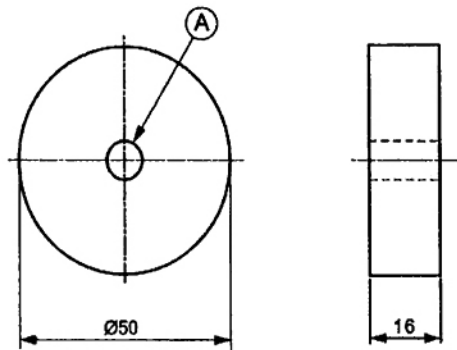
**CHÚ DẪN**

- A Chốt bằng nhôm
- B L = 1 031/Vật nặng: 1,0 kg hoặc L = 1 059/Vật nặng: 0,5 kg
- C Trục thép $\varnothing 10$ với vách bằng 1
- D Đầu trục bằng thép
- E Hai vật nặng 0,25 kg = 0,50 kg hoặc bốn vật nặng 0,25 kg = 1,0 kg – Từng vật nặng đều bằng thép
- F Va đập tại tâm va đập
- G Đe bằng thép

Hình A.1 – Cơ cấu thử nghiệm va đập – Cụm lắp ráp con lắc

Bảng A.1 – Góc thả rơi trong thử nghiệm va đập

Góc thả rơi trong thử nghiệm va đập		
Mức va đập	Vật nặng được sử dụng	Góc thả rơi (độ so với đường thẳng đứng)
J	kg	
1	0,5	25°
2	0,5	35°
3	1	36°
4	1	42°
5	1	47°
6	1	52°



CHÚ DẪN

A Xem bảng

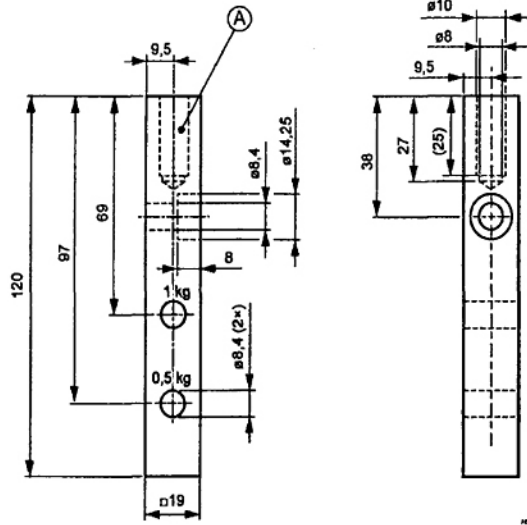
Cấu hình lỗ	Sử dụng cho	
	0,5 kg	1 kg
Ø 8,4	–	2
M8 × 1,25	1	1
Đường kính đai ốc		
Ø 8,4 L 14,25 @ 8	1	1
M8 × 1,25 SHCS × 43	1	–
M8 × 1,25 SHCS × 75	–	1

CHÚ THÍCH 1: Tất cả các kích thước tính bằng milimét.

CHÚ THÍCH 2: Vật liệu : thép.

CHÚ THÍCH 3: SHCS: Vít có đầu mũ lục giác.

Hình A.2 – Cơ cấu thử nghiệm va đập – Khối lượng con lắc – Số lượng: 4



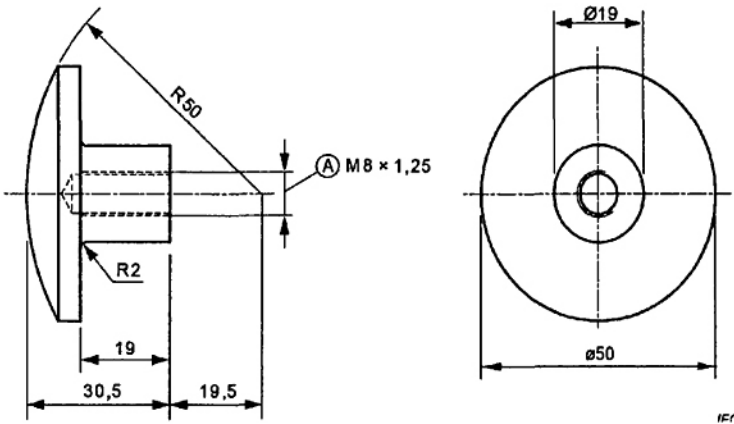
CHÚ DẪN

A Chốt hoặc hàn tại cụm lắp ráp có trục

CHÚ THÍCH 1: Tất cả các kích thước tính bằng milimét.

CHÚ THÍCH 2: Vật liệu: thép

Hình A.3 – Cơ cấu thử nghiệm va đập – Đầu trục của con lắc



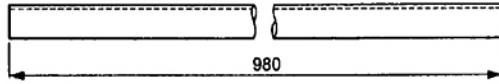
CHÚ DẪN

A Chiều sâu 19 mm

CHÚ THÍCH 1: Tất cả các kích thước tính bằng milimét.

CHÚ THÍCH 2: Vật liệu: thép

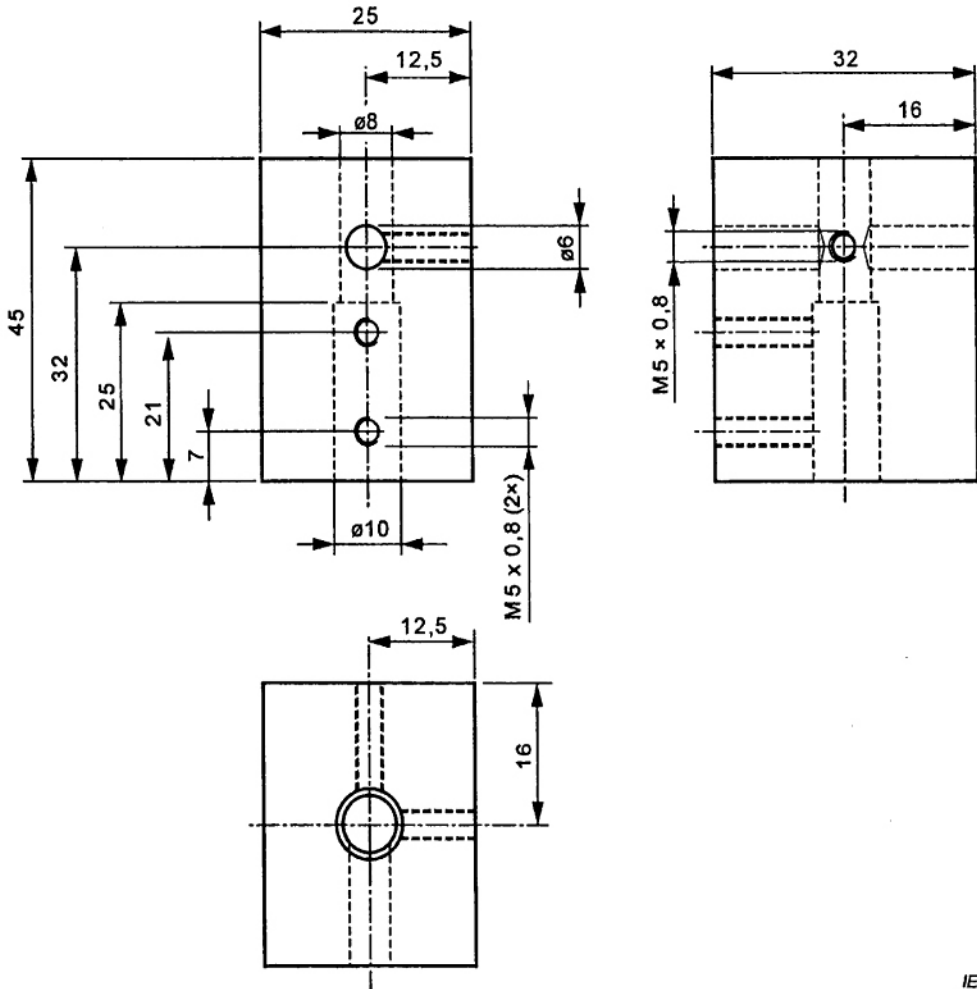
Hình A.4 – Cơ cấu thử nghiệm va đập – Đe của con lắc



CHÚ THÍCH 1: Tất cả các kích thước tính bằng milimét.

CHÚ THÍCH 2: Vật liệu: ống thép $\varnothing 10 \times 1,0$ chiều dài vách

Hình A.5 – Cơ cấu thử nghiệm va đập – Trụ của con lắc

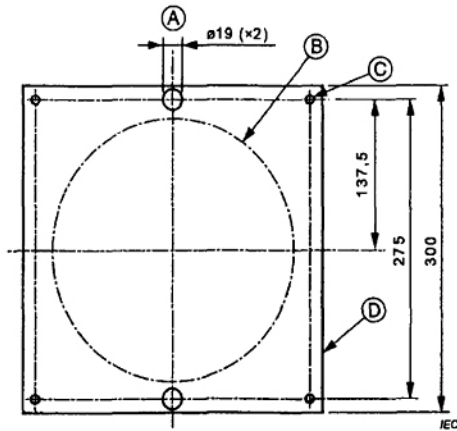


IEC

CHÚ THÍCH 1: Tất cả các kích thước tính bằng milimét.

CHÚ THÍCH 2: Vật liệu: nhôm

Hình A.6 – Cơ cấu thử nghiệm va đập – Chốt của con lắc

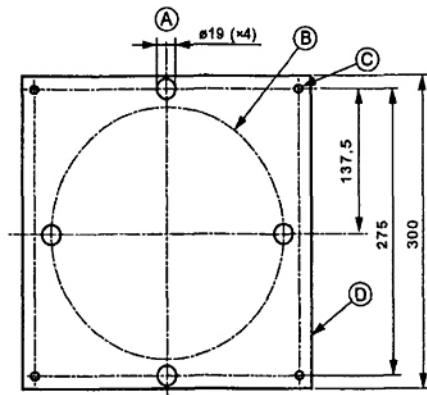


CHÚ DẪN

- A Các chân của chốt
- B Lỗ tuý chọn dùng cho thiết bị lắp bằng mặt
- C Bốn cơ cấu xiết khoá nhanh (nêm)
- D Tấm phía sau

CHÚ THÍCH 1: Tất cả các kích thước tính bằng milimét.

CHÚ THÍCH 2: Vật liệu: thép dày 8 mm.



CHÚ DẪN

- A Các chân của chốt
- B Lỗ tuý chọn dùng cho thiết bị lắp bằng mặt
- C Bốn cơ cấu xiết khoá nhanh (nêm)
- D Tấm lắp đặt

CHÚ THÍCH 1: Tất cả các kích thước tính bằng milimét.

CHÚ THÍCH 2: Vật liệu: thép dày 8 mm.

CHÚ THÍCH 3: Các lỗ bổ sung có thể được khoan như yêu cầu để lắp các mẫu thử nghiệm.

Hình A.7 – Trang thiết bị thử nghiệm và đập – Tấm phía sau và tấm lắp đặt

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] IEC 60050-441:2000, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 441: Switchgear, controlgear and fuses*
- [2] IEC 60050-151:2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices*
- [3] IEC 60050-195:1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 195: Earthing and protection against electric shock*
- [4] IEC 60352-7, *Solderless connections – Part 7: Spring clamp connections – General requirements, test methods and practical guidance*
- [5] IEC 60884-1:2002 with AMD2:2013, *Plugs and socket-outlets for household and similar purposes – Part 1: General requirements*
- [6] IEC 60998-2-2, *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-2: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screwlesstype clamping units*
-